

การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัย
ของหอยทากบก (หอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี๋ย
(*Hemiplecta distincta*)) บริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทย

The Application of Geoinformatics for Evaluating Suitable Area for Land Snails
(*Cyclophorus* spp. and *Hemiplecta distincta*) in Eastern Thailand

ฐิติมา ช่งตะคุ^{1*}, สยาม อรุณศรีมรกต¹, นิวุฒิ หวังชัย², และกฤษณัยน์ เจริญจิตร³

Thitimar Chongtaku^{1*}, Sayam Aroonsrimorakot¹, Niwooti Whangchai², and Kitsanai Charoenjit³

¹คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 73170

Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University, Nakorn Pathom, Thailand 73170

²คณะเทคโนโลยีการประมงและทรัพยากรทางน้ำ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ 50290

Faculty of Fisheries Technology and Aquatic Resources, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

³คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา 20131

Faculty of Geoinformatics, Burapha University, Chonburi, Thailand 20131

* thitimartennis@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพื้นที่แหล่งที่อยู่อาศัยและวิเคราะห์การใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อที่อยู่อาศัยของหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) บริเวณภาคตะวันออกของประเทศไทยโดยใช้เครื่องมือภูมิสารสนเทศศาสตร์ จากการวิเคราะห์ปัจจัยกายภาพ ได้แก่ ความสูงของพื้นที่ ธรณีฐาน ธรณีวิทยา แหล่งน้ำ ป่าไม้ อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ร่วมกับปัจจัยกิจกรรมของมนุษย์ ได้แก่ พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง พื้นที่เกษตรกรรม และพื้นที่เบ็ดเตล็ด ผลการศึกษาพบว่า ภาคตะวันออกมีพื้นที่เหมาะสมมาก เท่ากับ 4,246,000 ไร่ พื้นที่เหมาะสมปานกลาง เท่ากับ 1,055,256 ไร่ และพื้นที่เหมาะสมน้อย เท่ากับ 377,667 ไร่ และจากการเก็บข้อมูลภาคสนามทั้งหมด 32 พื้นที่ พบหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) จำนวน 1,905 ตัว และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) จำนวน 619 ตัว ซึ่งความถูกต้องของแบบจำลองมีค่าร้อยละ 93 ของตัวอย่างหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และร้อยละ 87 ของตัวอย่างหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*)
คำสำคัญ: หอยทากบก หอยหอม หอยเตี๋ย เทคนิคการประเมินพื้นที่เหมาะสม ภูมิสารสนเทศศาสตร์

Abstract

This study aimed to evaluate a suitable area and to study the land use that affected *Cyclophorus* spp. and *Hemiplecta distincta* in Eastern Thailand. Geoinformatics tools were used in the study which based on 7 physical factors of habitats (elevation, landform, geology, water resource, forest, temperature, and relative Humidity). The results showed that Eastern Thailand had a high suitable area 4,246,000 rai, moderately for 1,055,256 rai, and low for 1,055,256 rai. According to the result, all 32 field sites were collected and there were 1,905 *Cyclophorus* spp. and 619 *Hemiplecta*

distincta. The overall accuracy of the model was 58 percent of *Cyclophorus* spp. and 68 percent *Hemiplecta distincta*.

Keywords: Land Snails, *Cyclophorus* spp., *Hemiplecta distincta*, Potential Surface Analysis, Geoinformatics

บทนำ

หอยทากบก (Terrestrial gastropods หรือ Land snail) เป็นหอยอีกชนิดหนึ่งที่ถูกนำมาบริโภคตั้งแต่มานานก่อนประวัติศาสตร์โดยเฉพาะหอยทากบกสายพันธุ์ *Theba Pisana Otaia Lactea* และ *Helix Aspersa* ที่นำมาทำเมนูเอสคาโก (Escargot) เนื่องจากเนื้อหอยทากบกกมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ซึ่งเป็นแหล่งโปรตีน คล้ายกับเนื้อไก่ เนื้อหมู และเนื้อวัว ให้แร่ธาตุและวิตามินที่เพียงพอต่อปริมาณร่างกายมนุษย์ต้องการบริโภคต่อวัน มีปริมาณกรดไขมันและคอเลสเตอรอลน้อยกว่าเนื้อสัตว์ปีกและหมู (FAO, 2013) (Press Association, 2016) และการกระจายตัวของหอยทากบกพบได้ทั่วโลก พบว่ามีจำนวนมากถึง 50,000 ชนิด แต่ละแห่งต่างกันที่ชนิด (Species) สำหรับประเทศไทยมีการศึกษาเกี่ยวกับหอยทากบกทั้งด้านความหลากหลายของชนิด ความชุกชุม และการกระจายตัวพบว่ามีจำนวนมากถึง 600 ชนิด (Boon-ngam et al., 2010); (PORTUGALPRESS, 2015)

หอยทากบกอยู่ในไฟลัมมอลลัสกา (Mollusca) ชั้นหอยฝาเดียว (Gastropods) ซึ่งเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มเดียวของไฟลัมมอลลัสกาที่ประสบความสำเร็จในการวิวัฒนาการขึ้นมาอาศัยอยู่ในระบบนิเวศบก หอยทากบกอาศัยอยู่ทั้งบนพื้นดิน ใบไม้ และต้นไม้ ร่างกายของหอยทากบก ประกอบไปด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนลำตัวที่สามารถยื่นออกมาออกเปลือกได้ บริเวณนี้จะมีหนวด (Tentacles) ที่ทำหน้าที่รับสารเคมี ติดตามเหยื่อ หาคู่ผสมพันธุ์ และมีอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบหายใจ ระบบย่อยอาหาร ระบบขับถ่าย และระบบสืบพันธุ์ และส่วนที่ทำหน้าที่ช่วยให้ตัวหอยเคลื่อนตัวโดยมีต่อมเมือก (Mucus) ขับสารที่ช่วยให้ลื่นและเคลื่อนที่ง่ายขึ้น โดยทั่วไปชั้นหอยฝาเดียวมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีฝาปิดเปลือก (Prosobranchia) หอยชนิดนี้จะมีฝาปิดเปลือก (operculum) และหายใจด้วยเหงือก และกลุ่มที่ไม่มีฝาปิดเปลือก (Pulmonata) ซึ่งเป็นหอยที่วิวัฒนาการของอวัยวะที่ใช้ในการแลกเปลี่ยนก๊าซคล้ายกับสัตว์บกทั่วไป (Sutcharit and Panha, 2008)

ประเทศไทยมีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติซึ่งภาพเป็นอย่างมาก ประมาณการว่ามีจำนวนมากถึงร้อยละ 8.9 ของจำนวนสิ่งมีชีวิตบนโลก แต่ปัจจุบันพื้นที่ตามธรรมชาติได้ถูกรุกรานจากกิจกรรมมนุษย์เพื่อนำทรัพยากรไปใช้ในการพัฒนาประเทศ ส่งผลให้พืชและสัตว์หลายกลุ่มอยู่ในสภาพถูกคุกคามเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์เป็นอย่างยิ่ง สัตว์กลุ่มหอย (Mollusca) มีจำนวนชนิดมากเป็นอันดับสองรองจากแมลงก็ได้รับผลกระทบจากการกระทำดังกล่าวเช่นกัน ซึ่งหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี้ย (*Hemiplecta distincta*) เป็นสัตว์ในกลุ่มหอยที่เป็นตัวชี้วัดความหลากหลายเชิงนิเวศวิทยา และมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหาร เนื่องจากเป็นผู้บริโภคพืช เศษซากใบไม้และขอนไม้ในป่า แต่ปัจจุบันสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง กิจกรรมของมนุษย์บุกรุกพื้นที่ป่า ปัญหาด้านมลพิษ ภัยพิบัติต่างๆ ส่งผลปริมาณป่าลดลง ฤดูกาลแห้งแล้งที่ยาวนาน ปัจจัยเหล่านี้กระทบต่อหอยทากบกทั้งสองชนิดเนื่องจากหอยทากบกมีข้อจำกัดเรื่อง

ที่อยู่อาศัย และชนิดอาหารที่กิน อีกทั้งออกไปแต่ละครั้งจำนวนน้อยทำให้หอยทากบกลดจำนวนลงอย่างรวดเร็ว และอยู่ในภาวะวิกฤติใกล้สูญพันธุ์ จึงจำเป็นต้องดำเนินการสำรวจและศึกษาอย่างเร่งด่วน เพื่อให้ทราบข้อมูลแหล่งที่อยู่อาศัยและปริมาณหอยทากบกทั้งสองชนิด (Boon-ngam *et al.*, 2010; Tumpeesuan, 2007)

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพื้นที่แหล่งที่อยู่อาศัยและสำรวจจำนวนของหอยในกลุ่มหอยทากบก คือ หอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงพื้นที่จากการประยุกต์ใช้เครื่องมือภูมิสารสนเทศศาสตร์ เพื่อแสดงบริเวณพื้นที่เหมาะสมต่อที่อยู่อาศัยของหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) ตามปัจจัยด้านแหล่งที่อยู่อาศัย และวิเคราะห์สภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ส่งผลต่อการอยู่อาศัยของหอยทากบกและปริมาณของหอยทากบกทั้งสองชนิดและจัดประเภทพื้นที่ตามช่วงระดับมาก ปานกลางและน้อย ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการแหล่งทรัพยากร การอนุรักษ์ การวางแผนรูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

วิธีดำเนินการวิจัย

การประเมินพื้นที่เหมาะสมต่อที่อยู่อาศัยของหอยทากบก ทั้งชนิดหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และชนิดหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยโดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ พื้นที่เหมาะสมมาก พื้นที่เหมาะสมปานกลาง และพื้นที่เหมาะสมน้อย โดยงานวิจัยนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค Potential Surface Analysis (PSA) (Henk, 1983) ดังสมการที่ 1 เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ตามปัจจัยทางกายภาพของแหล่งที่อยู่อาศัยหอยทากบกที่คัดเลือกจากการทบทวนวรรณกรรม เนื่องจากยังไม่พบการกำหนดปัจจัยด้านแหล่งที่อยู่อาศัยทั้งหมดมาก่อน การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จึงเลือกปัจจัยทางกายภาพทั้งหมด 7 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงของพื้นที่ ธรณีสัณฐาน ธรณีวิทยา แหล่งน้ำ ป่า และความชื้นสัมพัทธ์ จากนั้นปัจจัยทั้งหมดถูกกำหนดคะแนน น้ำหนักและความสำคัญจากการสอบถามผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านที่คัดเลือกจากการสุ่มแบบเจาะจงจากคุณสมบัติจากผู้เชี่ยวชาญด้านสิ่งแวดล้อม ชีววิทยา นิเวศวิทยาและสัตววิทยา เมื่อทราบข้อมูลคะแนนเฉลี่ยค่า น้ำหนักและความสำคัญปัจจัยจะนำมาวิเคราะห์พื้นที่ในโปรแกรม Arc GIS 10.4 และคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อแบ่งลำดับชั้นพื้นที่ที่เหมาะสม

$$\text{Suitability Area (S)} = (R_1 \times W_1) / 100 + (R_2 \times W_2) / 100 + (R_n \times W_n) / 100 \quad (1) \quad (\text{Henk, 1983}) \quad (\text{สมการที่ 1})$$

โดย	S	คือ	พื้นที่ที่เหมาะสม
	R	คือ	ค่าอันดับของแต่ละปัจจัย
	W	คือ	ค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัย

การแบ่งช่วงชั้นของพื้นที่ที่เหมาะสมและจำนวนหอยทากบกเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของแบบจำลองพื้นที่ที่เหมาะสมและจำนวนหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) ที่พบในพื้นที่สำรวจโดยคำนวณจากสมการที่ 2, 3, และ 4 ดังนี้

- พื้นที่เหมาะสมมาก (S1) $S1 > \bar{X} + S.D$ (สมการที่ 2)
- พื้นที่เหมาะสมปานกลาง (S2) $\bar{X} - S.D \geq S2 \leq \bar{X} + S.D$ (สมการที่ 3)
- พื้นที่เหมาะสมน้อย (S3) $S3 < \bar{X} - S.D$ (สมการที่ 4)

เมื่อวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมต่อที่อยู่อาศัยของหอยทากบกทั้ง 2 ชนิดจากปัจจัยทางกายภาพข้างต้นแล้ว การศึกษาครั้งนี้นำข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินจากกิจกรรมมนุษย์ ปี พ.ศ. 2556 จากกรมพัฒนาที่ดินที่ส่งผลต่อ แหล่งที่อยู่อาศัยหอยทากบกมาพิจารณาพร้อมด้วยโดยทำการกันเขต (Buffering) พื้นที่ชุมชนและสิ่งปลูกสร้าง (Urban and Built-up) พื้นที่เกษตรกรรม (Agricultural) และพื้นที่เบ็ดเตล็ด (Miscellaneous) ออกจากพื้นที่ ทั้งหมด จากนั้นสำรวจและเก็บข้อมูลภาคสนามของหอยทาก (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี๊ยะ (*Hemiplecta distincta*) บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงเดือนกันยายน 2559 – มีนาคม 2560 โดยใช้วิธีการสุ่มเลือกพื้นที่ให้ ครอบคลุมบริเวณเหมาะสมทั้ง 3 รูปแบบจากการกำหนดโควตาพื้นที่ที่เหมาะสมมาก ปานกลางและน้อย จำนวน 18, 7 และ 7 พื้นที่ ตามลำดับ โดยรวมทั้งรวม 32 พื้นที่และตีแปลงสำรวจ (Quadrant) ขนาด 400 ตารางเมตร ตามวิธีประยุกต์จาก A square kilometer (Tumpeesuan, 2007) โดยใช้ผู้สำรวจจำนวน 5 คน เวลาสำรวจ 30 นาที บริเวณที่หอยทากมักอาศัยและหลบซ่อนตัวอยู่ เช่น พื้นดิน ได้เศษใบไม้ที่ร่วงหล่นบนพื้นดิน ขอนไม้ และนับจำนวนหอยแต่ละชนิดทั้งแบบมีชีวิตและเปลือกที่พบทั้งหมดในแปลงสำรวจ

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการศึกษาจากการให้ค่าคะแนนน้ำหนักและความสำคัญของปัจจัยกายภาพจากผู้เชี่ยวชาญพบว่า ปัจจัยความสูงของพื้นที่ ธรณีสัณฐาน ธรณีวิทยา แหล่งน้ำ ป่า อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ มีคะแนนเท่ากับ 11, 16, 18, 3, 32, 9, และ 11 ตามลำดับ และการวิเคราะห์พื้นที่ที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของหอยทากบกตาม สมการที่ 2, 3, และ 4 เพื่อแบ่งช่วงชั้นพื้นที่ที่เหมาะสมแสดงผลดังตารางที่ 1 และผลการวิเคราะห์พื้นที่ศึกษา บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีพื้นที่ทั้งหมด 5,678,923 ไร่ แบ่งเป็นพื้นที่ เหมาะสมมาก 4,245,999,92 ไร่ พื้นที่ เหมาะสมปานกลาง 1,055,256 ไร่ และเหมาะสมน้อย 377,667 ไร่ โดยจังหวัดที่มีพื้นที่เหมาะสมมากของภาค ตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี จำนวน 1,231,003 ไร่ รองลงมาบริเวณจังหวัดปราจีนบุรี จำนวน 905,220 ไร่ และจังหวัดสระแก้ว จำนวน 882,835 ไร่ โดยจังหวัดที่มีพื้นที่เหมาะสมปานกลาง มากที่สุดได้แก่ จังหวัด นครนายก เท่ากับ 379,125 ไร่ รองลงมา จังหวัดจันทบุรี เท่ากับ 192,107 ไร่ และจังหวัดสระแก้ว เท่ากับ 163,603 ไร่ โดยจังหวัดที่มีพื้นที่เหมาะสมน้อยที่สุด ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา เท่ากับ 82,239 ไร่ รองลงมา คือ จังหวัดจันทบุรี เท่ากับ 61,964 ไร่ และจังหวัดชลบุรี เท่ากับ 52,684 ไร่ โดยข้อมูลพื้นที่เหมาะสมแต่ละจังหวัด ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือแสดงดังตารางที่ 1 และภาพที่ 1 และจากการเก็บข้อมูลภาคสนามจำนวนพื้นที่ พบว่ามี ปริมาณหอยทาก (*Cyclophorus* spp.) จำนวน 1,905 ตัว และหอยเตี๊ยะ (*Hemiplecta distincta*) จำนวน 619 ตัว แสดงดังตารางที่ 2 และภาพที่ 2 (a) และ (b) ซึ่งแบ่งเป็นพื้นที่เหมาะสมมาก จำนวน 18 จุด พบหอยทาก (*Cyclophorus* spp.) จำนวน 1,634 ตัว และหอยเตี๊ยะ (*Hemiplecta distincta*) จำนวน 438 ตัว พื้นที่เหมาะสมปานกลาง จำนวน 7 จุด พบหอยทาก (*Cyclophorus* spp.) จำนวน 227 ตัว และหอยเตี๊ยะ

(*Hemiplecta distincta*) จำนวน 119 ตัว และพื้นที่ที่เหมาะสมน้อย จำนวน 7 จุด พบหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) จำนวน 44 ตัว และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) จำนวน 62 ตัว

เมื่อเก็บข้อมูลหอยทากบทุกทั้งสองชนิดในพื้นที่และนำมาแบ่งช่วงชั้นจำนวนของหอยทั้งสองชนิดที่เป็นตัวแทนช่วงจำนวนหอยทากบตามประเภทพื้นที่ที่เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง และเหมาะสมน้อย อีกทั้งแบบจำลองการประเมินพื้นที่พื้นที่เหมาะที่นำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้แสดงความสอดคล้องของแบบจำลองและหอยทากบที่พบในที่สำรวจ มีค่าเท่ากับร้อยละ 58 ของตัวอย่างหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และร้อยละ 68 ของตัวอย่างหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) แสดงดังตารางที่ 3

Table 1 The amount of suitable area for Land Snail buffering the human activities in Eastern Thailand.

No.	Provinces	Suitable area					
		High (69.80 – 97.6 score)		Moderately (39.03 – 69.79 score)		Low (3.43 – 39.02 score)	
		Amount (rai)	%	Amount (rai)	%	Amount (rai)	%
1	Chachoengsao	479,053.47	11	62,674.63	0.6	82,239.73	22
2	Chanthaburi	1,231,003.79	29	192,107.39	18	61,964.39	16
3	Chonburi	263,540.29	0.6	35,585.14	0.3	52,684.85	14
4	Nakorn Nayok	191.10	0.1	379,125.95	36	29,976.58	0.8
5	Prachinburi	905,220.28	21	51,164.93	0.5	42,025.87	11
6	Rayong	161,488.82	0.4	51,501.32	0.5	49,980.12	13
7	Sa Kaeo	882,835.55	21	163,603.17	16	22,996.08	0.6
8	Trat	322,666.62	0.8	119,494.04	11	35,799.46	0.9
Total		4,245,999.92	100	1,055,256.56	100	377,667.10	100

Table 2 The population of *Cyclophorus* spp. and *Hemiplecta distincta* in field measurement.

No	Training Area	Suitable Area Type			Coordinates		Amount (n)	
		High	Moderately	Low	Longitude	Latitude	<i>Cyclophorus</i> spp.	<i>Hemiplecta distincta</i>
1	Station 01				803740.0595	1412720.027	2	0
2	Station 02				805736.8399	1426517.574	0	0
3	Station 03				781635.9688	1452287.748	65	0

Table 2 The population of *Cyclophorus* spp. and *Hemiplecta distincta* in field measurement (cont.)

No	Training Area	Suitable Area Type			Coordinates		Amount (n)	
		High	Moderately	Low	Longitude	Latitude	<i>Cyclophorus</i> spp.	<i>Hemiplecta distincta</i>
4	Station 04		Yellow		781634	1455429	18	48
5	Station 05	Green			781199.2864	1455403.928	74	39
6	Station 06	Green			781537.2284	1456244.099	32	14
7	Station 07		Yellow		750109.3182	1585408.132	37	7
8	Station 08		Yellow		748753.0453	1586046.53	35	10
9	Station 09		Yellow		745240.996	1580893.213	31	19
10	Station 10			Red	743246.272	1578270.466	5	4
11	Station 11			Red	745679.2343	1576244.738	9	1
12	Station 12			Red	743294.8199	1576091.356	4	1
13	Station 13	Green			768942.4263	1476260.832	66	40
14	Station 14	Green			766719.1661	1479459.487	7	2
15	Station 15	Green			762404.3138	1484448.962	37	2
16	Station 16			Red	752975.5502	1508983.783	6	1
17	Station 17			Red	749078.2507	1507371.878	9	1
18	Station 18			Red	747535.9672	1502270.234	9	48
19	Station 19	Green			796703.8481	1474709.197	76	51
20	Station 20	Green			797103.3756	1469347.293	5	40
21	Station 21	Green			792787.6572	1471477.555	69	44
22	Station 22		Yellow		790370.1581	1477438.554	35	17
23	Station 23	Green			788176.9484	1489053.301	78	46
24	Station 24		Yellow		779324.8763	1484994.309	37	8
25	Station 25	Green			845703.2744	1387107.603	3	2
26	Station 26	Green			860347.4552	1485664.759	78	41
27	Station 27	Green			834867.7469	1512577.544	767	0
28	Station 28	Green			895881.4428	1567079.548	78	39

Table 2 The population of *Cyclophorus* spp. and *Hemiplecta distincta* in field measurement (cont.)

No	Training Area	Suitable Area Type			Coordinates		Amount (n)	
		High	Moderately	Low	Longitude	Latitude	<i>Cyclophorus</i> spp.	<i>Hemiplecta distincta</i>
29	Station 29				896619.2555	1564171.533	70	2
30	Station 30				856345.3668	1547314.752	65	42
31	Station 31				846430.7599	1549471.42	64	40
32	Station 32				779659.1585	1489719.96	34	10
Total		18	7	7	-	-	1,905	619

Table 3 Land Snail population classification according to Suitable Area in East of Thailand

Specimens	Amount (n)	IX	SD	Suitable Area Type		
				High	Moderate	Low
<i>Cyclophorus</i> spp.	1,905	36	28	> 64	8-64	< 8
<i>Hemiplecta distincta</i>	619	19	19	> 38	1-38	0

Remark: Station 27 was separated because this case was worse so the highest number of values may cause the model was high error.

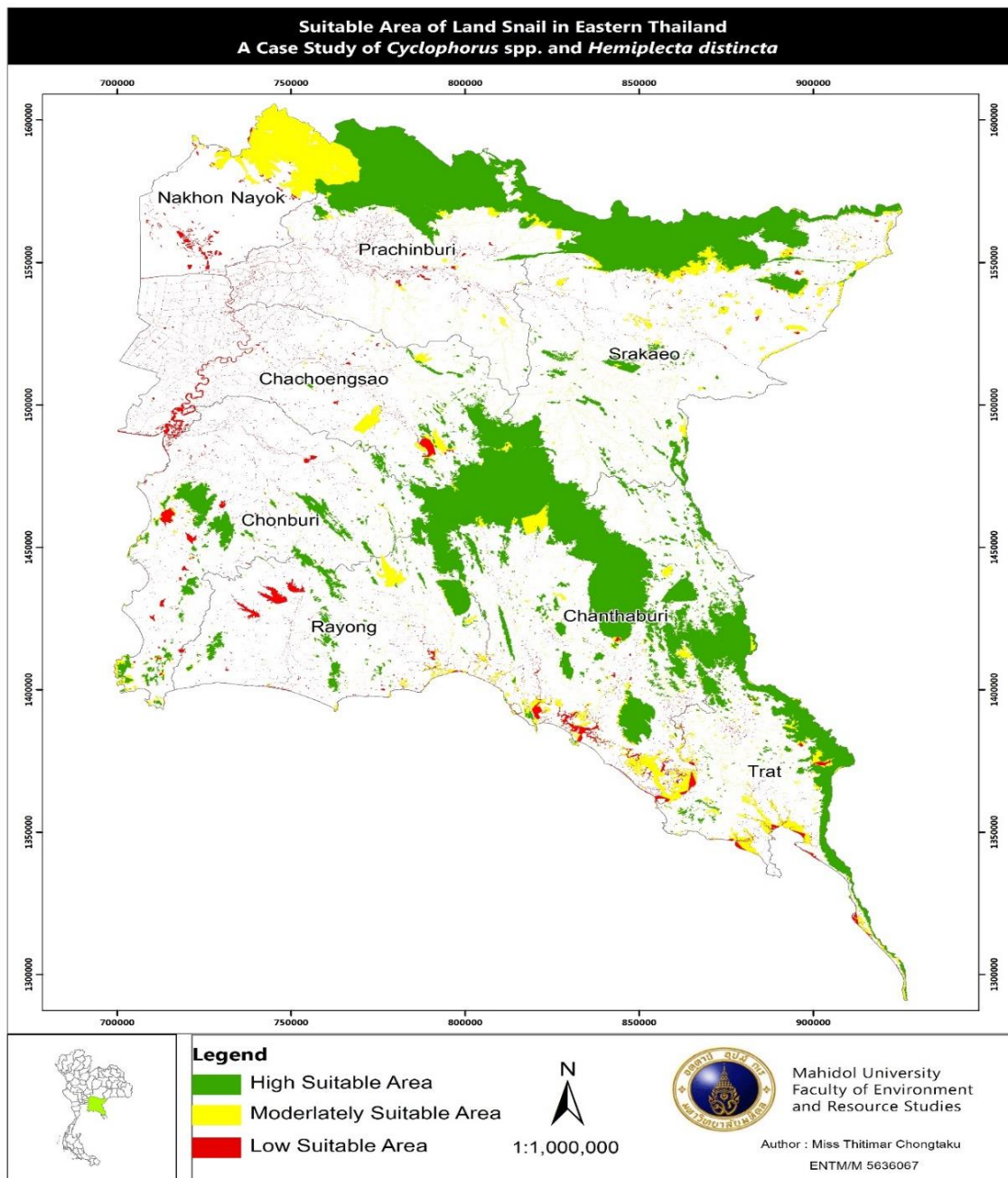


Figure 1 Suitable area for Land Snail in Eastern Thailand

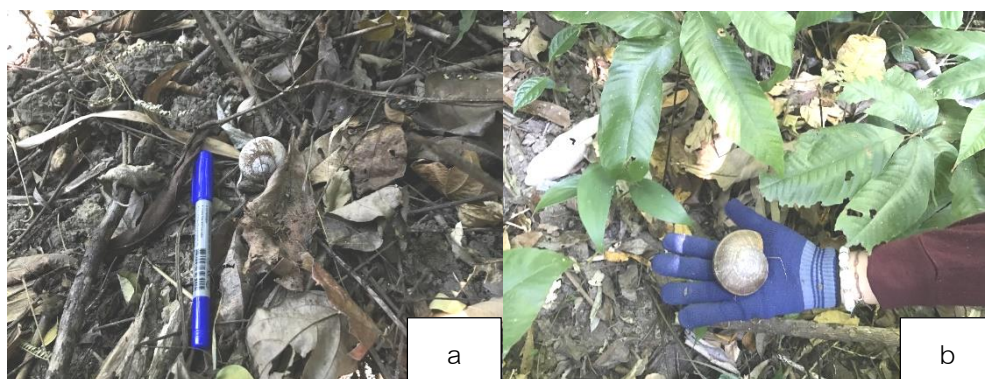


Figure 2 (a) *Cyclophorus* spp in Station No.19 (b) *Hemiplecta distincta* in Station No.21

จากการใช้เทคนิคการวิเคราะห์เชิงพื้นที่มาใช้ในการวิเคราะห์พื้นที่ตามการให้ค่าคะแนนความสำคัญและความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญจากปัจจัยต่าง ๆ ภายภาพ จึงได้พื้นที่เหมาะสมต่อที่อยู่อาศัยของหอยทากบกระดับมาก ปานกลาง และน้อย ดังบริเวณจังหวัดที่ได้กล่าวไปข้างต้น เนื่องจากพื้นที่แต่ละบริเวณมีความแตกต่างกัน หากว่าบริเวณใดที่ลักษณะกายภาพของพื้นที่สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินพื้นที่ที่เหมาะสมมาก เช่น ความสูงของพื้นที่ ซึ่งพื้นที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของหอยทากบกระดับมากที่สุดที่ระดับความสูง 201 – 300 เมตรจากระดับน้ำทะเล ธรณีสัณฐานแบบที่สูง และเนินเขา และมักจะพบหอยทากบกระดับความชุกชุมมากในบริเวณที่มีธรณีวิทยาหรือชุดหินยุคคาร์บอนิเฟอรัส และยุคเพอร์เมียน เนื่องจากยุคหินทั้ง 2 ยุคนี้ส่วนใหญ่ประกอบไปด้วยหินปูน หินทราย เนื่องจากหินปูนมีแร่ธาตุแคลเซียมที่เป็นส่วนประกอบหลักในการสร้างเปลือกหอยและผลิตไข่ (Schilthuisen *et al.*, 2003) และการขาดแร่ธาตุแคลเซียมอาจจะทำให้หอยทากไม่ผสมพันธุ์ (Jurickova *et al.*, 2008) และค่าความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหอยทากบกระดับจะเพิ่มขึ้นตามปริมาณของแคลเซียมจากการศึกษาของ Menno Schilthuisen *et al.* (2003) ที่พบว่าค่าความชุกชุมของตัวอย่างหอยทากบกระดับที่พบที่ภูเขาหินปูน Tabin ประเทศมาเลเซียมีค่าประมาณ 2 เท่าของพื้นที่ภูเขาหินทรายบริเวณข้างเคียง ซึ่งการศึกษารั้วนี้สำรวจพบตัวอย่างหอยหอย (Cyclophorus spp.) มากที่สุด จำนวน 767 ตัว บริเวณเขาฉกรรจ์ อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว (Station No.27) ซึ่งพื้นที่บริเวณนี้มีลักษณะธรณีวิทยาเป็นเขาหินปูน และบริเวณที่จุดสำรวจป่าชุมชนบ้านเขาล้วยไม้ ตำบลคลองตะเกรา อำเภอท่าตะเียบ จังหวัดฉะเชิงเทรา (Station No.21) สำรวจพบหอยเตี๊ยะ (*Hemiplecta distincta*) จำนวนมากถึง 44 ตัว เนื่องจากบริเวณนี้เป็นป่าเบญจพรรณซึ่งสอดคล้องกับคะแนนเฉลี่ยของปัจจัยป่าที่มีค่าคะแนนความสำคัญสูงที่สุดโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นป่าผลัดใบ ได้แก่ ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง

ปริมาณของหอยทากบกระดับทั้ง 2 ชนิดที่พบตามการประเมินพื้นที่เหมาะสม บางแห่งไม่พบหอยทากบกระดับเนื่องจากมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลอย่างยิ่ง คือ ปัจจัยจากผู้ล่า เช่น กระรอกดง กระรอกขาว พญากระรอกดำ อีเห็น กระแต กวาง หมู กิ้ง ลิง หมูป่า และมนุษย์ เนื่องจากหอยทากบกระดับทั้ง 2 ชนิดนี้มีเนื้อที่อุดมไปด้วยโปรตีน และแร่ธาตุอาหารอื่น ๆ ที่สำคัญต่อร่างกายสัตว์และมนุษย์ และขนาดลำตัวของหอยทากบกระดับทั้ง 2 ชนิดมีขนาดใหญ่และเคลื่อนตัวช้า จึงถูกล่าได้ง่ายยิ่งขึ้น ซึ่งผู้ล่าประเภทฟันแทะ เช่น กระรอก กระแต จะใช้ฟันคู่หน้าเจาะเข้าไป

กินเนื้อของหอยทากบก และทิ้งเปลือกส่วนที่เหลือไว้ แต่หมูป่าจะกินหอยทากบกเข้าไปทั้งตัว และชาวบ้านนิยมเก็บหอยชนิดนี้มาขายและปรุงอาหาร โดยราคาขายตามท้องตลาดนั้น หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) มีราคาประมาณตัวละ 2 - 9 บาท และหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) ราคา กิโลกรัมละ 200 บาท

สรุป

การประยุกต์ใช้ภูมิสารสนเทศศาสตร์เพื่อประเมินพื้นที่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของหอยทากบก (หอยหอม (*Cyclophorus* spp.) และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*)) บริเวณภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยการวิเคราะห์พื้นที่ตามเทคนิคการประเมินพื้นที่เหมาะสม (PSA) จากการใช้ปัจจัยทางกายภาพ 7 ปัจจัย ได้แก่ ความสูงของพื้นที่, ธรณีสัณฐาน, ธรณีวิทยา, แหล่งน้ำ, ป่า, อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุด ได้แก่ ป่า รองลงมา คือ ธรณีวิทยา, ธรณีสัณฐาน, ความสูงของพื้นที่, ความชื้นสัมพัทธ์, อุณหภูมิ และแหล่งน้ำ ผลจากการวิเคราะห์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่า มีพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก เท่ากับ 4,245,999.92 ไร่, พื้นที่เหมาะสมปานกลาง เท่ากับ 1,055,256.56 ไร่ และพื้นที่เหมาะสมน้อย เท่ากับ 377,667.10 ไร่ และจากการเก็บข้อมูลภาคสนามทั้งหมด 32 พื้นที่ พบหอยหอม (*Cyclophorus* spp.) จำนวน 1,905 ตัว และหอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) จำนวน 619 ตัว

เอกสารอ้างอิง

- Boon-ngam, P., Sriyarun, J., Tanamai, S., and Dumrongrojwattana, P. 2010. Preliminary taxonomic study of land snail and freshwater mollusk species in Sakaeo province, eastern Thailand. [Online] Available from gkb.lib.ku.ac.th/ku/search_detail/download_digital_file/12095/15240 [2016, September 7] [in Thai]
- FAO. 2013. *Improving snail farming*. United State.
- Henk, V. 1983. Multi-criteria evaluation for urban and regional planning. London: Pion.367.
- Jurickova, L., Horsak, M., Cameron, R., Hylander, K., Mikovcova, A., Hlavac, J. C., and Rohovec, J. 2008. Land snail distribution patterns within a site: The role of different calcium sources. *Europe Journal of Soil Biology*, 44, 172-179.
- PORTUGALPRESS. 2015. Health benefits of snail. [Online] Available from <http://portugalresident.com/health-benefits-of-snails> [2016, September 2]
- Press Association. 2016. 6 reasons you should be eating snails – the latest health superfood. [Online] Available from <http://home.bt.com/lifestyle/wellbeing/6-reasons-you-should-be-eating-snails-the-latest-health-superfood-11363971960636> [2016, September 2]
- Schilthuizen, M., Chai, H., and Kimsin, E. T. 2003. Abundance and Diversity of Land-Snails (Mollusca: Gastropoda) on Limestone Hills in Borneo. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 51(1): 35-42.

- Sutcharit, C. and Panha, S. 2008. Hoy Tak Bok Nai Aud Tha Yan Kao Naan. [Online] Available from <http://www.darwininitiative.org.uk/documents/15018/14159/15-18%20HY3%20Ann1%20Thai%20snail%20book%202008.pdf> [2016, September 7] [in Thai]
- Tumpeesuwan, C. 2007. Species Diversity, Distribution and Habitat Relationships of Terrestrial Snails on The Phu Phan Mountain Range of Northeastern Thailand. Degree of Doctor of Philosophy Program in Biological Science. Chulalongkorn University. Bangkok.