



บทความวิจัย

## ความหลากหลายและความชุกชุมของหอยทากบก บริเวณสวนป่าสหกรณ์ตราดยางพารา จังหวัดตราด

ชุตานา คุณสุข<sup>1\*</sup> เสาวภา สุราษฎร์<sup>2</sup> สรศักดิ์ นาคเอี่ยม<sup>1</sup> และจินตนา นรดี<sup>3</sup>

<sup>1</sup>หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

<sup>2</sup>หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

<sup>3</sup>หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี จังหวัดจันทบุรี

\*Email: chutapa.k@rbu.ac.th

รับบทความ: 20 มีนาคม 2565 แก้ไขบทความ: 8 มิถุนายน 2565 ยอมรับตีพิมพ์: 8 มิถุนายน 2565

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลาย ความชุกชุมสัมพันธ์ และความหนาแน่นของหอยทากบก รวมทั้งศึกษาปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการ ที่ส่งผลต่อชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกบริเวณสวนป่าสหกรณ์ตราดยางพารา จังหวัดตราด ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 โดยการสำรวจโดยตรงจากพื้นที่สวนป่ายางพาราของเกษตรกร จำนวนทั้งสิ้น 41 แปลง ขนาดแปลงเก็บตัวอย่าง 20x20 เมตร ผลการศึกษาพบหอยทากบกทั้งสิ้น 3 อันดับ 10 วงศ์ 15 สกุล 17 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าเท่ากับ 1.886 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเท่ากับ 0.67 และพบความชุกชุมของหอยทากชนิดเป็ลือก (*Macrochlamys* sp.) มากที่สุด จำนวนทั้งสิ้น 24 แปลง มีค่าความชุกชุมสัมพันธ์เท่ากับ 54.54% รองลงมาเป็นหอยทากสยาม (*Cryptozonia siamensis*) และ หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) มีค่าความชุกชุมสัมพันธ์เท่ากับ 48.78% และ 43.90% ตามลำดับ การศึกษาความหนาแน่นของหอยทากบกในแปลงตัวอย่างทั้งหมด 41 แปลง พบว่า แปลงที่ 17 มีความหนาแน่นของหอยทากบกมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.33 ตัว/ตารางเมตร และพบปัจจัยที่ส่งผลต่อความชุกชุมของหอยทากบก ได้แก่ ขนาดของต้นยางพารา และสายพันธุ์ของยางพารา

คำสำคัญ: หอยทากบก ความหลากหลาย ความชุกชุม จังหวัดตราด

Research Article

## Species diversity and abundance of land snail in Trat Rubber Co-operative Forest Plantation, Trat Province

Chutapa Kunsook<sup>1,\*</sup> Saowapha Surawut<sup>2</sup> Sorasak Nakeim<sup>1</sup> and Jintana Noradee<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Education Biology Program, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University

<sup>2</sup>Microbiology Program, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University

<sup>3</sup>Biology Program, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University,  
Chanthaburi Province

\*Email: chutapa.k@rbru.ac.th

Received <20 March 2022>; Revised <8 June 2022>; Accepted <8 June 2022>

---

### Abstract

This research aimed to investigate the species diversity, relative abundance and density of land snail including also study the effect of ecological factors to species diversity and abundance of land snail in Trat Rubber Co-operative Forest Plantation, Trat Province from June to November 2019. Sample was carried out by direct count method from 41 rubber plantation areas of the farmer. Plot sampling was 20x20m. The result found that the land snail was consist of 3 orders, 10 families 15 genera and 17 species. Diversity index ( $H'$ ) was 1.886 whereas the evenness index was 0.67. *Macrochlamys* sp. was highest abundance and found 24 plots. The relative abundance was 54.54% and following by *Cryptozonia siamensis* and *Hemiplecta distincta* which were showed 48.78% and 43.90%, respectively. The density of land snail in plot 17 was high density as 0.33/m<sup>2</sup>. The ecological factor was correlated with the diameter breast high and the species of rubber tree.

**Keywords:** Land snail, species diversity, abundance, Trat Province

---

## บทนำ

หอยทากบก (Land snail) เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่มีวิวัฒนาการปรับตัวขึ้นมาจากน้ำ และสามารถปรับตัวอยู่บนบกได้โดยการใช้ปอดในการหายใจ มีความหลากหลายของลักษณะภายนอก รวมถึงขนาด และพบการแพร่กระจายในระบบนิเวศที่หลากหลายทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ป่าเบญจพรรณ ทุ่งหญ้า ภูเขาหินปูน ถ้ำ และบริเวณพื้นที่ภูเขาไฟ (Srihata *et al.*, 2010; Tumpeesuwan and Tumpeesuwan, 2010; Tanmuangpak *et al.*, 2017) ซึ่งก็รวมถึงพื้นที่ทางเกษตรประเภทต่าง ๆ ด้วย ได้แก่ สวนผลไม้ แปลงพืชผัก สวนยางพารา (Rintarak *et al.*, 2017; Buahongsang and Tanmuangpak, 2022) บทบาทของหอยทากบกนั้นจัดว่ามีความสำคัญต่อมนุษย์ โดยในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่าการนำหอยทากบกมาบริโภค (Kongim, 2008) และมีความสำคัญต่อห่วงโซ่อาหารของระบบนิเวศ โดยหอยทากบกบางชนิดก็จะทำหน้าที่กินอินทรีย์สาร เช่น ซากพืชต่าง ๆ ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารอินทรีย์ บางชนิดเป็นผู้ล่า และบางชนิดเป็นอาหารให้กับงู และสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม (Kerny and Cameron, 1979) นอกจากนี้ยังมีการใช้หอยทากบกเป็นดัชนีชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศด้วย (Panha and Burch, 2005) การศึกษาความหลากหลายของหอยทากบกในประเทศไทย โดย Panha (1996) พบว่าประเทศไทยมีหอยทากบกที่ค้นพบแล้วถึง 15 วงศ์ 50 สกุล 136 ชนิด อย่างไรก็ตามเมื่อพิจารณาถึงถิ่นที่อยู่ของหอยทากบกตามธรรมชาติแล้วนั้น มักจะชอบอยู่อาศัยในพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้น นั่นคือ ตามพื้นดิน และตามต้นไม้ในระบบนิเวศป่าไม้ แต่ด้วยสถานการณ์การลดลงของพื้นที่ป่าไม้ เช่น การระเบิดภูเขาหินปูนเพื่อนำไปใช้ในการผลิตปูนซีเมนต์ การจัดการท่องเที่ยวที่เน้นจำนวนนักท่องเที่ยวมากกว่าคุณภาพ และการแผ้วถางพื้นที่เพื่อการเพาะปลูกผลไม้ ก็ได้ทำให้เกิดการคุกคามความหลากหลายทางชีวภาพของหอยทากไปด้วย ทำให้เกิดการลดลงทั้งชนิดและปริมาณของหอยทากบก (Chidchua and Dumrongrojwattana, 2010)

พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงใต้ จัดว่าเป็นภูมิภาคหนึ่งของประเทศไทย ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์นานาชนิด ซึ่งก็รวมทั้งหอยทากบกด้วย จากรายงานพบการสำรวจหอยทากบกในระบบนิเวศตามธรรมชาติหลายพื้นที่ เช่น การสำรวจความหลากหลายของหอยทากบกในจังหวัดชลบุรี ในถิ่นที่อยู่เช่น ตามพื้นดิน และภูเขาหินปูน พบหอยทากบกทั้งสิ้นจำนวน 16 วงศ์ 29 สกุล 52 ชนิด โดยพบหอยทากบก 35 ชนิด เป็นชนิดเฉพาะถิ่น (endemic species) (Boon-ngam *et al.*, 2008) การสำรวจความหลากหลายของหอยทากบกในพื้นที่ภูเขาหินปูน ในบริเวณจังหวัดระยอง และจังหวัดจันทบุรี ผลการศึกษาพบหอยทากบกทั้งสิ้น 16 วงศ์ 29 สกุล 49 ชนิด ในการศึกษาครั้งนี้พบหอยทากจำพวก *Carychium* ที่บริเวณเขาวงกต ซึ่งจัดว่าเป็นรายงานใหม่ที่พบหอยทากจำพวกนี้ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงใต้ (Chidchua and Dumrongrojwattana, 2010) และการสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยทากบก บริเวณภูเขาหินปูน จังหวัดสระแก้ว ผลการศึกษาพบหอยทากบกทั้งสิ้นจำนวน 12 วงศ์ 24 สกุล 42 ชนิด โดยพบหอยทากบกเกาะอยู่ตามหินปูน อาศัยบนพื้นดิน และอาศัยอยู่ตามต้นไม้ (Boon-ngam *et al.*, 2010) สำหรับการศึกษาหอยทากบกในพื้นที่จังหวัดตราด พบว่าการศึกษาหอยทากบกในสกุล *Succinea* sp. เท่านั้น ยังไม่พบการศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่สวนยางพาราแต่อย่างใด

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกในพื้นที่สวนปาล์มยางพารา สหกรณ์ตราดยางพาราจำกัด โดยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงใต้พบว่ามีการศึกษาในระบบนิเวศเกษตรกรรมค่อนข้างน้อย สวนปาล์มยางพารา มีลักษณะพื้นที่ที่มีเรือนยอดของต้นยางปกคลุม มีการปลูกพืชแซมระหว่างแถว รวมทั้งเศษซากใบไม้ที่ทับถมกันก็ก่อให้เกิดความชุ่มชื้น และมีปัจจัยสภาพอื่นที่มีความเหมาะสม ทำให้พบความหลากหลายของหอยทากบกจำนวนมาก อีกทั้งงานวิจัยนี้ยังจะได้มีการนำเอาข้อมูลความหลากหลายไปใช้ประโยชน์ในการเข้าสู่มาตรฐานผลิตภัณฑ์จากยางพารา (FSC) ซึ่งเป็นมาตรฐานการรับรองป่าไม้ที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก ซึ่งจะทำให้เกษตรกรสวนยางพาราของประเทศไทย โดยเฉพาะจังหวัดตราด สามารถส่งไม้ยางพารา หรือผลิตภัณฑ์จากยางพาราส่งออกขายยังต่างประเทศได้มูลค่ามากขึ้นในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

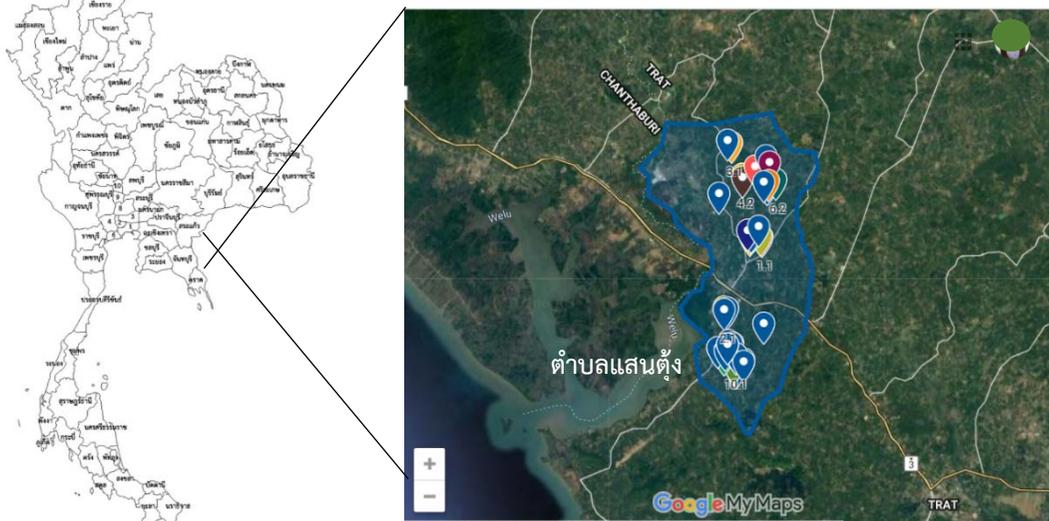
1. เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิด ความชุกชุมสัมพันธ์ และความหนาแน่นของหอยทากบกในพื้นที่สวนปาล์มยางพารา สหกรณ์ตราด
2. ศึกษาปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการ ที่ส่งผลต่อชนิดและความชุกชุมของหอยทากบก

## วิธีดำเนินการวิจัย

### พื้นที่ศึกษา

การศึกษความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบก ดำเนินการในพื้นที่ตำบลแสนตอ อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ซึ่งเป็นสวนยางพารา ที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์ตราดยางพารา จำกัด จำนวน 40 แปลง มีพื้นที่ทั้งสิ้น 450.7 ไร่ และพื้นที่

ป่าชุมชนจำนวน 1 แปลง มีพื้นที่ 93.70 ไร่ รวมเป็นพื้นที่ทั้งสิ้น 544.4 ไร่ ขอบเขตพื้นที่ศึกษาดังภาพที่ 1 ลักษณะของพื้นที่แปลงส่วนใหญ่ร้อยละ 90 เป็นการปลูกพืชเชิงเดี่ยว คือ ยางพารา มีจำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ BPM24 มีลักษณะทรงพุ่มปานกลางไม่หนาแน่นจนเกินไป พุ่มใบค่อนข้างทึบ แตกกิ่งมาก กิ่งมีขนาดปานกลาง และเปลือกต้นมีความแห้งปานกลาง PRIT251 มีลักษณะลำต้นตรง เรียวเล็ก แตกกิ่งช้า, PRIM600 ลักษณะลำต้นตรง กิ่งมีขนาดปานกลางและแตกกิ่งเล็กจำนวนมาก ทรงพุ่มมีขนาดปานกลาง เป็นรูปพัด เริ่มผลัดใบเร็ว PB235 ทรงพุ่มมีขนาดใหญ่เป็นรูปกลม กิ่งอยู่ในระดับสูง เริ่มผลัดใบช้าและทยอยผลัดใบ แต่มีลักษณะของเปลือกไม้ค่อนข้างแห้ง โดยแปลงปลูกมีทั้งการถางและการใช้ยาฆ่าหญ้าเพื่อให้พื้นที่โล่งเตียน แต่ก็พบว่าบางแปลงไม่มีการถางและใช้ยาฆ่าหญ้า และมีพื้นที่เกษตรแปลงปลูกแบบผสมผสานบ้างร้อยละ 10 เช่น ผลไม้ และสับปะรด



ภาพที่ 1 พื้นที่สำรวจความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบก บริเวณสวนปาสถรณัตราดยางพารา จำกัด ตำบลแสนตุง อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด

ที่มา: Nakeim *et al.* (2017)

#### การสำรวจ

ทำการสำรวจโดยตรง (Direct count methods) ในช่วงฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนพฤศจิกายน 2562 โดยการเก็บข้อมูลในพื้นที่ศึกษาทั้งหมด 41 แปลง (ภาพที่ 2ก) โดยแต่ละแปลงจะวางแปลงขนาด 20x20 เมตร (Tumpeesuwan and Tumpeesuwan, 2010; Srihata *et al.* 2010; Jumlong *et al.* 2013; Sasang *et al.* 2018) ทำการบันทึกพิกัดละติจูดลองจิจูดของพื้นที่แปลงสำรวจเอาไว้ด้วยเครื่องมือวัดพิกัดทางภูมิศาสตร์ (จีพีเอส รุ่น Garmin etrex30) โดยสังเกตในบริเวณที่เป็นไต้ขอนไม้ กองใบไม้แห้งที่ทับถมกัน โพรงไม้ ซอกหิน ต้นไม้ ใบไม้ ฯลฯ สำรวจโดยการเดิน บันทึกภาพและเก็บตัวอย่างหอยที่มีชีวิต (ภาพที่ 2ข) โดยเก็บรักษาสภาพตัวอย่างในเอทิลแอลกอฮอล์ 70% รวมทั้งเก็บตัวอย่างหอยที่ไม่มีชีวิต (เปลือกหอย) (ภาพที่ 2ค) ใส่ถุงเก็บตัวอย่างนำไปศึกษาเพื่อจัดจำแนกในห้องปฏิบัติการ พร้อมทั้งบันทึกข้อมูลปัจจัยทางนิเวศวิทยาบริเวณแหล่งที่เก็บตัวอย่าง ได้แก่ ค่าความชื้นแสง ค่าความเป็นกรดต่างในดิน ค่าความชื้นของดิน ค่าความยาวรอบวงระดับอก (DBH) ของต้นยางพาราแต่ละสายพันธุ์ จำนวน 20 ต้น และค่าอุณหภูมิอากาศ ตัวอย่างหอยที่มีชีวิต และตัวอย่างหอยที่ไม่มีชีวิต (เปลือกหอย) นำมาทำความสะอาด ถ่ายภาพ และทำการจัดจำแนกชนิดของหอยทาก (ภาพที่ 2ง) โดยเปรียบเทียบ ลักษณะและขนาดเปลือก รวมทั้งรูปร่างภายนอกโดยใช้คู่มือการจัดจำแนกชนิดของหอยทากบกในประเทศไทย ซึ่งสามารถแบ่งหอยทากบกออกเป็น 3 ชั้นย่อย ได้แก่ หอยทากบกที่มีฝาปิดเปลือก หอยทากบกมีปอด และหอยที่ไม่มีเปลือก (Panha, 1996; Sucharit and Panha, 2008; Chidchua and Dumrongrojwattana, 2010)

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด โดยใช้สูตร Shannon Weiner index ดังนี้

$$H' = \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$$

เมื่อ  $H'$  = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon Weiner  
 $S$  = จำนวนชนิดของหอยทากบกที่พบทั้งหมด  
 $P_i$  = สัดส่วนจำนวนของหอยทากบกชนิด  $i$  ต่อจำนวนของหอยทากบกทั้งหมด

2) ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness index) จากสูตร

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

เมื่อ E = ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ  
H' = ค่าดัชนีความหลากหลายชนิดของ Shannon Weiner  
S = จำนวนชนิดทั้งหมด

3) ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative abundance) จากสูตรของ Pettingil (1969)

$$\text{ค่าความชุกชุมสัมพัทธ์} = \frac{\text{จำนวนแปลงสำรวจที่พบหากชนิดนั้น ๆ}}{\text{จำนวนแปลงสำรวจทั้งหมด}} \times 100$$

โดยใช้เกณฑ์ในการแบ่งระดับความชุกชุมของหอยหากบออกเป็น 5 ระดับ

เมื่อ หอยหากที่พบชุกชุมมาก	มีค่าร้อยละความชุกชุมอยู่ระหว่าง 90-100
หอยหากที่พบบ่อย	มีค่าร้อยละความชุกชุมอยู่ระหว่าง 65-89
หอยหากที่พบชุกชุมปานกลาง	มีค่าร้อยละความชุกชุมอยู่ระหว่าง 31-64
หอยหากที่พบชุกชุน้อย	มีค่าร้อยละความชุกชุมอยู่ระหว่าง 10-30
หอยหากที่พบชุกชุน้อยมาก	มีค่าร้อยละความชุกชุน้อยกว่า 10

4) ความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหอยหากบและปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการ

วิเคราะห์โดยใช้สถิติทดสอบของเพียร์สัน (Pearson's correlation) ได้แก่ ค่าอุณหภูมิ ความชื้นของดิน ค่าความเป็นกรด-เบสของดิน ค่าเฉลี่ยความยาวรอบวงของต้นยางพารา และสายพันธุ์ของยางพารา (BPM24, PRIT251, PRIM600, PB235) ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของหอยหากบ



ภาพที่ 2 วิธีการศึกษา (ก) แปลงและเส้นทางในการสำรวจหอยหากบ (ข) หอยหากบที่มีชีวิตที่พบบนต้นไม้ (ค) หอยหากบที่มีชีวิต และไม่มีชีวิตที่พบบนพื้นดิน และ (ง) การวัดขนาด และการถ่ายภาพหอยหากบในห้องปฏิบัติการ

## ผลการวิจัยและอภิปรายผล

### ความหลากหลายและความชุกชุมของหอยหากบ

จากการศึกษาความหลากหลายและความชุกชุมของหอยหากบในบริเวณสวนป่าสหกรณ์ตราดยางพารา จังหวัดตราด พบตัวอย่างหอยทั้งหมด 897 ตัวอย่าง มีความหลากหลายทั้งสิ้น 3 อันดับ 10 วงศ์ 15 สกุล 17 ชนิด ดังนี้ ได้แก่ 1) Order Architaenioglossa มี 1 Family ได้แก่ Family Cyclophoridae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยหอมมาลายัน *Cyclophorus malayanus* (Benson, 1852) 2) Order Stylommatophora มี 8 Family ได้แก่ 1 Family Camaenidae พบ 5 ชนิด ได้แก่

หอยนกกม้นใหญ่ *Amphidromus atricallosus* (Gould, 1843) หอยนกกม้นน้อย *Amphidromus xiengensis* (Morlet, 1891) หอยชอกโกแลต *Amphidromus inversus annamiticus* (Cross & Fischer, 1863) หอยกระสวยใหญ่สยาม *Giardia siamensis* (Redfield, 1853) และหอยปากบาน *Chloritis* sp. Family Achatinidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยทากยักษ์แอฟริกัน *Achatina fulica* (Férussac, 1821) Family Ariophantidae พบ 4 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม *Cryptozona siamensis* (L. Pfeiffer, 1856) หอยเตี๋ย *Hemiplecta distincta* (Pfeiffer, 1850) หอยทากขีดเปลือก *Macrochlamys* sp. และชนิด *Sarika* sp. Family Succineidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยเล็บ *Succinea tenella* (Morelet, 1865) Family Subulinidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยข้าวสาร *Lamellaxis gracilis* (Hutton, 1834) Family Helicarionidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ หอยหางดินน้อย *Durgella levicula* (Benson, 1859) และทากเล็บมือนาง *Parmarion siamensis* (Cockerell, 1891) Family Dyakiidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยเตี๋ยจันทบูรณ *Quantula godwinausteni* (Laidlaw, 1931) 3) Order Systellommatophora มี 1 Family ได้แก่ Family Veronicellidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ ทากดินตีตฟ้า *Semperula siamensis* (E. von Martens, 1867) ดังตารางที่ 1 นอกจากนี้ผลการศึกษาค่าดัชนีความหลากหลายของหอยทากบก (H') พบว่ามีค่าเท่ากับ 1.886 และค่าดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเท่ากับ 0.67

ตารางที่ 1 รายชื่อของหอยทากบกในพื้นที่สวนป่าสหกรณ์ตราดยางพารา จำกัด อำเภอลำปาง จังหวัดตราด

ชนิดที่/ชื่อสามัญ	ชื่อวิทยาศาสตร์/ (n = จำนวนตัวอย่าง)	จำนวน แปลงที่พบ	ความชุก ชุมสัมพันธ์	สถานภาพความ ชุกชุม	แหล่งที่พบ
Order Architaenioglossa					
Family Cyclopholidae					
1. หอยหอมมาลาโย	<i>Cyclophorus malayanus</i> (20)	6	14.63	ความชุกชุมน้อย	บนพื้นดิน
Order Stylommatophora					
Family Camaenidae					
2. หอยนกกม้นใหญ่	<i>Amphidromus atricallosus</i> (23)	2	4.88	ชุกชุมน้อยมาก	บนต้นไม้
3. หอยนกกม้นน้อย	<i>Amphidromus xiengensis</i> (20)	2	4.88	ชุกชุมน้อยมาก	บนต้นไม้
4. หอยชอกโกแลต	<i>Amphidromus inversus</i> (2)	2	4.88	ชุกชุมน้อยมาก	บนต้นไม้
5. หอยกระสวยใหญ่สยาม	<i>Giardia siamensis</i> (1)	1	2.44	ชุกชุมน้อยมาก	บนต้นไม้
6. หอยปากบาน	<i>Chloritis</i> sp. (2)	2	4.88	ชุกชุมน้อยมาก	บนต้นไม้
Family Achatinidae					
7. หอยทากยักษ์แอฟริกัน	<i>Achatina fulica</i> (2)	1	2.44	ชุกชุมน้อยมาก	บนพื้นดิน
Family Ariophantidae					
8. หอยทากสยาม	<i>Cryptozona siamensis</i> (189)	20	48.78	ชุกชุมปานกลาง	บนพื้นดิน/ ต้นไม้
9. หอยเตี๋ย	<i>Hemiplecta distincta</i> (197)	18	43.90	ชุกชุมปานกลาง	บนพื้นดิน
10. หอยทากขีดเปลือก	<i>Macrochlamys</i> sp. (184)	24	58.54	ชุกชุมปานกลาง	บนพื้นดิน
11. หอยทากขีดเปลือก	<i>Sarika</i> sp. (1)	1	2.44	ชุกชุมน้อยมาก	บนพื้นดิน
Family Succineidae					
12. หอยเล็บ	<i>Succinea tenella</i> (6)	3	7.32	ชุกชุมน้อยมาก	บนใบไม้
Family Subulinidae					
13. หอยข้าวสาร	<i>Lamellaxis gracilis</i> (1)	1	2.44	ชุกชุมน้อยมาก	บนพื้นดิน
Family Helicarionidae					
14. หอยหางดินน้อย	<i>Durgella levicula</i> (37)	6	14.63	ชุกชุมน้อย	บนใบไม้
15. ทากเล็บมือนาง	<i>Parmarion siamensis</i> (20)	9	21.95	ชุกชุมน้อย	บนใบไม้
Family Dyakiidae					
16. หอยเตี๋ยจันทบูรณ	<i>Quantula godwinausteni</i> (1)	1	2.44	ชุกชุมน้อยมาก	บนต้นไม้
Order Systellommatophora					
Family Veronicellidae					
17. ทากดินตีตฟ้า	<i>Semperula siamensis</i> (9)	6	14.63	ชุกชุมน้อย	บนต้นไม้

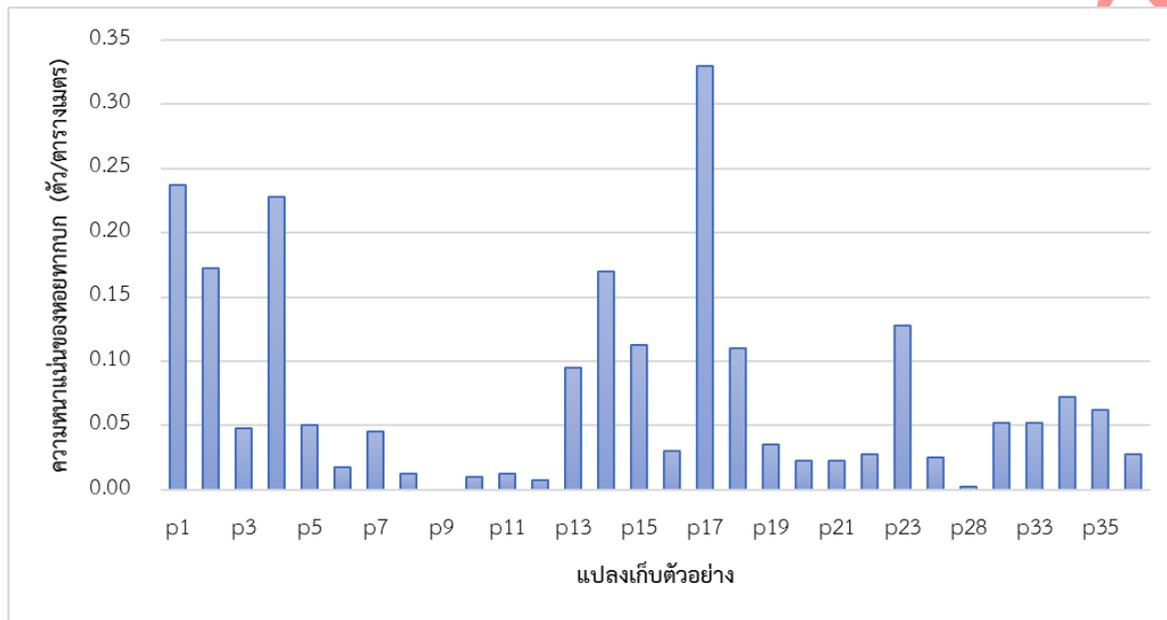
สำหรับความชุกชุมของหอยทากบกนั้น พบจำนวนตัวอย่างหอยทากบกชนิด หอยเตี๋ย *H. distincta* มากที่สุด (ภาพที่ 3ก) จำนวน 197 ตัวอย่าง รองลงมา คือ หอยทากสยาม *C. siamensis* (ภาพที่ 3 ข) และ หอยทากขีดเปลือกชนิด *Macrochlamys* sp. (ภาพที่ 3ค) จำนวน 189 และ 184 ตัวอย่าง ตามลำดับ อย่างไรก็ตามผลการศึกษาพบหอยทากบกชนิด หอยทากขีดเปลือก *Macrochlamys* sp. มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์มากที่สุด เท่ากับ 58.54 รองลงมาคือ หอยทากสยาม *C. siamensis* มีความชุกชุมสัมพัทธ์เท่ากับ 48.78 และหอยเตี๋ยมีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์เท่ากับ 43.90 มีสถานภาพตามเกณฑ์ อยู่ในระดับ ความชุกชุมปานกลาง สำหรับหอยทากบกที่มีคาร์ยละความชุกชุมอยู่ในระดับความชุกชุมน้อย ได้แก่ หอยทางดินน้อย *D. levicula* (ภาพที่ 3ง) ทากเล็บมือนาง *P. siamensis* (ภาพที่ 3จ) สำหรับหอยทากที่มีระดับความชุกชุมน้อยมาก เช่น หอยนกขมิ้นใหญ่ *A. atricallosus* (ภาพที่ 3ฉ) โดยการพบความชุกชุมของหอยทากบกในระดับต่าง ๆ บ่งบอกถึงความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่ ในแง่ของการเป็นแหล่งอาศัย และแหล่งอาหารที่สำคัญของหอยทากบก



ภาพที่ 3 หอยทากบกที่พบในบริเวณพื้นที่สวนป่าสหกรณ์ตราดยางพารา จำกัด อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด  
 (ก) หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) (ข) หอยทากสยาม (*Cryptozona siamensis*)  
 (ค) หอยทากขีดเปลือก (*Macrochlamys* sp.) (ง) หอยทางดินน้อย (*Durgella levicula*)  
 (จ) หอยเล็บมือนาง (*Succinea tenella*) (ฉ) หอยนกขมิ้นใหญ่ (*Amphidromus articallosus*)

หมายเหตุ สเกลบาร์ = 1 เซนติเมตร

ผลการศึกษายังพบว่าในสวนป่ายางพารา พบชนิดของหอยทากบกโดยเฉลี่ย 2 ชนิด/แปลง และพบหอยทากบกคิดเป็นความหนาแน่นในช่วง 0.00-0.33 ตัว/ตารางเมตร โดยแปลงที่พบความหนาแน่นสูงสุดเป็นแปลงที่ 17 (p17) มีค่า 0.33 ตัว/ตารางเมตร รองลงมาคือ แปลงที่ 1 (p1) และแปลงที่ 4 (p4) มีค่าเท่ากับ 0.24 และ 0.23 ตัว/ตารางเมตร ตามลำดับ ดังภาพที่ 4 โดยแปลงที่พบชนิดของหอยทากบกมากที่สุด คือ แปลงที่ 1 พบ จำนวน 6 ชนิด แปลงที่ 3, 7, 15, 18 และ 32 พบ 5 ชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าพื้นที่สวนป่ายางพาราบางแปลงไม่พบหอยทากบกเลยแม้แต่ชนิดเดียว ได้แก่ แปลงที่ 9, 25-27, 29-31 และ 36-40 โดยแปลงของสวนยางพาราเหล่านี้ จากรายงานพบว่ามีการใช้ยาฆ่าหญ้า ในพื้นที่แปลง มีการจัดการโดยการถางพืชคลุมดินออกจากแปลง ทำให้สภาพพื้นที่ที่มีความชื้นน้อย ค่อนข้างแห้งแล้ง นอกจากนี้ยังพบว่าแปลงเหล่านี้ส่วนใหญ่พบอยู่ใกล้กับพื้นที่สวนผลไม้ที่มีการใช้ยาฆ่าแมลงเพื่อบำรุงผลผลิต



ภาพที่ 4 ความหนาแน่นของหอยทากบกในแปลงเก็บตัวอย่าง สวนป่าสหกรณ์ตราดยางพาราจำกัด จังหวัดตราด

#### ปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการ ที่ส่งผลต่อชนิดและความชุกชุมของหอยทากบก

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหอยทากบกกับปัจจัยทางนิเวศวิทยาบางประการ บริเวณสวนป่าสหกรณ์ตราดยางพาราจำกัด จังหวัดตราด ผลการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยความยาวรอบวงระดับอกของต้นยางพารา และสายพันธุ์ของยางพารามีความสัมพันธ์กับค่าความชุกชุมของหอยทากบกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.05$ ) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสหสัมพันธ์แสดงความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหอยทากบก และปัจจัยทางนิเวศวิทยา บริเวณสวนป่าสหกรณ์ตราดยางพาราจำกัด จังหวัดตราด

ปัจจัยทางนิเวศวิทยา	ค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน	ค่า significant
ค่าความเข้มแสง	-0.182	0.152
ค่าความเป็นกรดต่างในดิน	-0.055	0.101
ค่าความชื้นของดิน	0.181	0.217
ค่าอุณหภูมิอากาศ	-0.032	0.507
ค่าเฉลี่ยรอบวงระดับอก (DBH) ของต้นยางพารา	0.326*	$p < 0.003$
สายพันธุ์ยาง	-0.424**	$p < 0.000$

โดยจะพบความชุกชุมของหอยทากบกมีมากขึ้นในต้นยางพาราที่มีขนาดใหญ่ และจะพบความชุกชุมของหอยทากบกน้อยเมื่อต้นยางพารามีขนาดเล็ก เพราะต้นยางที่มีขนาดใหญ่ ทรงพุ่มใหญ่ จะเป็นแหล่งที่อยู่อาศัย ที่มีความชื้นและอุณหภูมิเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของหอยทากบกทั้งกลุ่มที่อาศัยอยู่บนดิน ที่ได้เริ่มเงาจากเรือนยอด และกลุ่มที่

อาศัยอยู่บนต้นไม้ ที่จะได้ความชุ่มชื้นจากเปลือกต้น นอกจากนี้ยังพบว่าแปลงสวนยางพาราที่ปลูกยางสายพันธุ์ BPM 24 จะมีความชุกชุมของหอยทากบกมากที่สุด รองลงมาเป็นพันธุ์ยาง PRIT 251, PRIM 600 และ PB235 โดยมีค่าเฉลี่ยความชุกชุมของหอยทากบกเท่ากับ 57.71%, 35.57%, 28.37% และ 13.88% ตามลำดับ สำหรับค่าปัจจัยทางนิเวศวิทยาอื่น ๆ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ ความเข้มแสง มีค่าเท่ากับ  $7,164.63 \pm 1,432.62$  lux ความเป็นกรด-ด่าง มีค่าเท่ากับ  $6.45 \pm 1.22$  ค่าความชื้นดินมีค่าเท่ากับ  $3.14 \pm 2.18$  ค่าอุณหภูมิอากาศมีค่าเท่ากับ  $29.87 \pm 1.66$  องศาเซลเซียส และค่าเฉลี่ยรอบวงระดับอก (DBH) ของต้นยางพารา มีค่าเท่ากับ  $59.83 \pm 18.17$  เซนติเมตร

ผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่าชนิดของหอยทากที่พบในแปลงสวนยางพารา ส่วนใหญ่จะเป็นหอยทากที่เป็นศัตรูพืชสำคัญของประเทศไทย ดังการรายงานของงานวิจัยก่อนหน้าของ Rintarak *et al.* (2017) ที่ทำการสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยทากบกศัตรูพืชในระบบนิเวศเกษตรและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย พบหอยทากสยาม (*C. siamensis*) หอยทากขีดเปลือก (*Macrochlamys* sp.) หอยทากยักษ์แอฟริกัน (*A. fulica*) และทากเล็บมือนาง (*P. siamensis*) ซึ่งเป็นชนิดเดียวกับการศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากดำเนินการวิจัยในพื้นที่สวนยางพาราเช่นเดียวกัน และมีความคล้ายคลึงกับการศึกษาของ Buahongsang and Tanmuangpak (2022) ที่ศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย โดยพบความหลากหลายชนิดของหอยทั้งหมด 9 ชนิด ที่พบคล้ายคลึงกับการศึกษาในครั้งนี้ มี 5 ชนิด ได้แก่ หอยทากบกที่มีฝาปิดเปลือก ได้แก่ หอยหอม (*Cyclophorus* sp.) หอยทากบกที่ไม่มีฝาปิดเปลือก ได้แก่ หอยทากสยาม (*C. siamensis*) หอยเตี๋ย (*H. distincta*) หอยทากขีดเปลือก (*Macrochlamys* sp.) และหอยทากที่ไม่มีเปลือก ได้แก่ ทากดินตืดฟ้า (*S. siamensis*) และพบการรายงานความชุกชุมของหอยทากบกชนิดเดียวกันในช่วงฤดูฝน ได้แก่ หอยทากสยาม (*C. siamensis*) หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) และ ทากดินตืดฟ้า (*S. siamensis*) อย่างไรก็ตาม ในงานวิจัยของ Buahongsang and Tanmuangpak (2022) พบจำนวนชนิดของหอยทากบก รวมทั้งค่าดัชนีความหลากหลาย ชนิด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ น้อยกว่า อันเนื่องมาจากมีการสุ่มแปลงตัวอย่างน้อยกว่า คือ เพียง 18 แปลง แต่ในการศึกษาครั้งนี้ทำในแปลงเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น 41 แปลง จึงทำให้พบความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกมากกว่า นอกจากนี้จากการวิเคราะห์ผลการศึกษาและเปรียบเทียบกับงานวิจัยของ Promkerd *et al.* (2011) พบว่าหอยทากบกที่พบในสวนยางพาราเป็นศัตรูพืชมีทั้งหมด 8 ชนิด ได้แก่ ทากเล็บมือนาง (*P. siamensis*) หอยทากสยามหรือหอยดักดาน (*C. siamensis*) หอยสาริกา (*Sarika* sp.) หอยทากยักษ์แอฟริกัน (*A. fulica*) หอยซัคซีเนีย (*Succinea* sp.) หรือหอยเล็บ ทากดินตืดฟ้า (*S. siamensis*) หอยหอม (*Cyclophorus* sp.) และหอยหางดินน้อย (*D. levicula*) โดยพบว่าหอยเหล่านี้ล้วนอาศัยอยู่ในที่มีความชื้นสูง อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้มีการศึกษาในระบบนิเวศเกษตร จึงค่อนข้างพบความหลากหลายของหอยทากบกค่อนข้างน้อยกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาที่มักศึกษากันในแหล่งอาศัยของหอยทากบกตามธรรมชาติ เช่น ในป่าทุกประเภท ภูเขาหินปูน ภูเขาหินทราย ภูเขาไฟ และถ้ำหินปูน เป็นต้น (Buahongsang and Tanmuangpak, 2022) ความแตกต่างในด้านชนิด และความชุกชุมของหอยทากบกนั้น ขึ้นอยู่กับโครงสร้างของระบบนิเวศนั้น ๆ ได้แก่ ลักษณะกายภาพของพื้นที่ เช่น พื้นที่ติดแหล่งน้ำ พื้นที่ติดสวนผลไม้ พื้นที่ภูเขา และพื้นที่ราบ ตลอดจนลักษณะของการจัดการพื้นที่แปลงเกษตร การปลูกพืชเชิงเดี่ยว การปลูกพืชแบบผสมผสาน การจัดการพืชคลุมดิน วัชพืช การใช้สารเคมี ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง การจัดการขยะ และของเสีย เป็นต้น และขึ้นอยู่กับปัจจัยทางนิเวศวิทยาที่สำคัญต่าง ๆ โดยในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาค่าสหสัมพันธ์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความชุกชุมของหอยทากบกและปัจจัยทางนิเวศวิทยา ผลการศึกษาพบว่าขนาดของต้นยางพารา และสายพันธุ์ของยางนั้นมีผลต่อความชุกชุมของหอยทากบก อันเนื่องมาจากต้นยางนั้นเป็นที่อยู่อาศัยที่สำคัญของหอยทากบก สำหรับหอยทากต้นไม้ (tree snail) นั้นมีพฤติกรรมกินอินทรีขี้ตูด ซากพืชซากสัตว์ที่ติดอยู่ตามต้นไม้ นอกจากนี้โดยอ้อมก็คือ ต้นยางพาราสายพันธุ์ BPM24 ที่ทรงพุ่มปานกลางไม่หนาแน่นจนเกินไป พุ่มใบค่อนข้างทึบ ลดการรอดผ่านของแสง อีกทั้งมีการแตกกิ่งมาก จะก่อให้เกิดร่มเงา พื้นผิวของเปลือกไม้แห้งจนเกินไป ซึ่งจะสร้างความชุ่มชื้นให้กับหอยทากบกที่อยู่ตามพื้นดิน และอาศัยหากินซากตามขอนไม้ได้ร่มของต้นยางพารานั้นเอง ในขณะที่สายพันธุ์ PB235 นั้นมีลักษณะลำต้นตรง เรียวเล็ก แตกกิ่งช้า จึงทำให้ไม่เหมาะต่อการดำรงชีวิตของหอยทากบก และส่งผลทำให้สำรวจพบความชุกชุมน้อยกว่าสายพันธุ์อื่น ๆ (Agricultural Research Development Agency: Public Organization, 2022; Oke and Chokor, 2011)

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะจากการวิจัย

การศึกษาความหลากหลายชนิด และความชุกชุมของหอยทากบก ในบริเวณพื้นที่สวนป่าสหกรณ์ตราดยางพาราจำกัด จังหวัดตราด ผลการศึกษาพบหอยทากบกทั้งสิ้น 3 อันดับ 10 วงศ์ 15 สกุล 17 ชนิด ได้แก่ 1) Order Architaenioglossa มี 1 Family ได้แก่ Family Cyclophoridae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยหอมมาลายัน *Cyclophorus malayanus* 2) Order Stylommatophora มี 8 Family ได้แก่ Family Camaenidae พบมี 5 ชนิด ได้แก่ หอยนกขมิ้นใหญ่ *Amphidromus atricallosus* หอยนกขมิ้นน้อย *Amphidromus xiengensis* หอยชอกโกแลต *Amphidromus inversus annamiticus* หอย

กระสวยใหญ่สยาม *Giardia siamensis* และหอยปากบาน *Chloritis* sp. Family Achatinidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยทากยักษ์แอฟริกัน *Achatina fulica* Family Ariophantidae พบ 4 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม *Cryptozona siamensis* หอยเตี๋ย *Hemiplecta distincta* หอยทากขีดเปลือก *Macrochlamys* sp. และชนิด *Sarika* sp. Family Succineidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยเล็บ *Succinea tenella* Family Subulinidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยข้าวสาร *Lamellaxis gracilis* Family Helicarionidae พบ 2 ชนิด ได้แก่ หอยทางดินน้อย *Durgella levicula* (Benson, 1859) และทากเล็บมือนาง *Parmarion siamensis* Family Dyakiidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ หอยเตี๋ยจันทบูรณ *Quantula godwinausteni* 3) Order Systellommatophora มี 1 Family ได้แก่ Family Veronicellidae พบ 1 ชนิด ได้แก่ ทากดินตีตฟ้า *Semperula siamensis* โดยค่าดัชนีความหลากหลาย ( $H'$ ) มีค่าเท่ากับ 1.886 และค่าดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเท่ากับ 0.67 และพบความชุกชุมของหอยทากขีดเปลือก (*Macrochlamys* sp.) มากที่สุด พบทั้งสิ้นจำนวน 24 แปลง มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์เท่ากับ 54.54% รองลงมา เป็นหอยทากสยาม *C. siamensis* และ หอยเตี๋ย *H. distincta* มีค่าความชุกชุมสัมพัทธ์เท่ากับ 48.78% และ 43.90% ตามลำดับ การศึกษาความหนาแน่นของหอยทากบกในแปลงตัวอย่างทั้งหมด 41 แปลง พบว่า แปลงที่ 17 มีความหนาแน่นของหอยทากบกต่อตารางเมตร มากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.33 ตัว/ตารางเมตร และพบปัจจัยที่ส่งผลต่อความชุกชุมของหอยทาก ได้แก่ ขนาดของต้นยางพารา และสายพันธุ์ของยางพารา ซึ่งเกี่ยวข้องกับความชุ่มชื้นของดินที่อยู่อาศัยทั้งทางตรง ได้แก่ การที่ต้นยางพาราสามารถเป็นที่อาศัยให้กับหอยทากบกได้ ในขณะที่เดียวกันเรือนยอดของสายพันธุ์ที่มีพุ่มหรือพื้นที่สัมผัสแสงได้กว้าง จะทำให้หอยทากบกที่อาศัยอยู่บนดินไม่ได้รับแสงมากจนเกินไป และได้รับความชุ่มชื้น การศึกษาวิจัยในครั้งนี้บ่งชี้ว่าในระบบนิเวศการทำเกษตรสวนยาง เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยให้กับหอยทากบกได้ แต่เนื่องจากความแตกต่างของปัจจัยอื่น ได้แก่ ระบบการจัดการดูแลพื้นที่สวนที่แตกต่างกัน เช่น บางสวนเป็นการปลูกยางพาราเชิงเดี่ยว ไม่มีการปลูกพืชแซม มีการใช้ยาฆ่าหญ้า ไม่มีแหล่งน้ำ ความหลากหลายชนิดและชุกชุมของหอยจะมีค่อนข้างน้อย แต่บางสวนมีการปลูกพืชแซมแบบผสมผสาน ไม่มีการใช้ยาฆ่าหญ้า ทำให้ไม่เกิดสารพิษที่อาจก่อให้เกิดอันตรายในระยะยาวกับหอยทากบกที่มีความต้านทานต่อยาเหล่านี้ค่อนข้างน้อย ดังนั้นจึงพบหอยทากบกค่อนข้างชุกชุม ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการจัดรูปแบบของพื้นที่แปลงของเกษตรกรที่มีความคล้ายคลึงกัน เพื่อให้เป็นตัวแทนแปลงตัวอย่างในการศึกษาหอยทากบกครั้งต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยปีงบประมาณ 2562 จากองค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ และสหกรณ์ตราดยางพารา จำกัด จังหวัดตราด

### จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์หรือสัตว์

ไม่มี

### เอกสารอ้างอิง

- Agricultural Research Development Agency (Public Organization). (2022). Para Rubber (in Thai). Retrieved 19 March 2022, from **Agricultural Research Development Agency (Public Organization):** <https://www.arda.or.th/kasetinfo/south/para/controller/01-02-03.php>.
- Boon-ngam, P., Dumrongrojwattana, P. and Matchacheep, S. (2008). The Diversity of Land Snail Fauna in Chonburi Province, Eastern Thailand (in Thai). **Proceedings of 46th Kasetsart University Research Conference** (pp. 151-160). Jan 29 -Feb 1, 2008. Bangkok: Kasetsart University.
- 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 (in Thai). **Proceedings of 48th Kasetsart University Research Conference** (pp. 151-160). Feb 3-5, 2010. Bangkok: Kasetsart University.
- Buahongsang, J. and Tanmuangpak, K. (2022). Species diversity and abundance of land snail in integrated agricultural areas at Mueang Loei district, Loei Province (in Thai). **Khon Kaen Agriculture Journal**, 50(1), 76-87.
- Chidchua, W. and Dumrongrojwattana, D. (2010). Taxonomy of Land Snails in Klaeng District Rayong Province and Kaenghangmaew District Chanthaburi Province, Eastern Thailand (Gastropoda):

- Prosobranchia, Pulmonata) (in Thai). **Proceedings of 48th Kasetsart University Research Conference** (pp. 161-170). Feb 3–5, 2010. Bangkok: Kasetsart University.
- Jumlong, P., Tumpeesuwan, C. and Tumpeesuwan, S. (2013). Species Diversity and Abundance of Land Snails in Sandstone and Volcanic Hills in Surin Province (in Thai). **Burapha Science Journal**, 18(1), 67-81.
- Kongim, B. (2008). Land snail: the invertebrate influenced to livelihood of Human. **Advance Science Journal Science and Technology**, 8(2), 1-6.
- Kerny, M.P. and Cameron, R.A.D. (1979). **A Field guide to the land snails of Britain and North-west Europe**. Glasgow: William Collin Sons.
- Nakeim, S., Surawut, S. and Kunsook, C. (2017). **Final report: Database of Biodiversity at Trat Rubber Plantation Co-operative Project, Trat Province**. Chanthaburi Province: Faculty of Science and Technology, Rambhai Barni Rajabhat University.
- Oke, C.O. and Chokor, U.J. (2011). Land-snail species richness in a rubber plantation in Iyanomo, Edo State, Nigeria. **Bioscience Research Journal**, 23(1), 63-72.
- Panha, S. (1996). A checklist and classification of the terrestrial pulmonate snail of Thailand. **Walkerana**, 8, 31-40.
- Panha, S. and Burch, J.B. (2005). An Introduction to the Microsnails of Thailand. **Malacological Review**, 37/38, 1-155.
- Pettingill, O.S. (1969). **A Laboratory and Field Manual of Ornithology**. United States: Bures Publishing Company.
- Promkerd, P., Nookarn, P., Rintarak, D., Klakaeng, S. and Kaewta, S. (2011). Survey of snails and slugs in green house (in Thai). **Annual Report 2011**. Bangkok: Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture.
- Rintarak, D., Kanjananithipat, N., Eimsuwannasuk, A. and Kaewta, S. (2017). Species diversity of terrestrial pets snails in Agricultural Ecosystem and environment in Thailand (in Thai). **Annual Report 2017**. Bangkok: Plant Protection Research and Development Office, Department of Agriculture.
- Sasang, C., Tumpeesuwan, C. and Tumpeesuwan, S. (2018). Species diversity of land snails in some small forest patches in Si Sa Ket Province (in Thai). **Science and Technology Journal Mahasakham University**, 37(1), 85-97.
- Srihata, S., Tumpeesuwan, C. and Tumpeesuwan, S. (2010). Species Diversity, Abundance and Habitats of Land snails in a Square Kilometer on Phu No, Kalasin Province (in Thai). **Science and Technology Journal Mahasakham University**, 29(4), 359-371.
- Tanmuangpak, K., Tadee, V., Sukongjaroen, R. and Chummak, P. (2017). Land Snail Diversity in Limestone Caves at Pha Ngam Forest Park, Loei Province (in Thai). **Proceedings of 4th Kampangpetch Rajabhat University Research Conference** (pp. 1195-1204). December 22, 2017. Kampangpetch Province: Kampangpetch Rajabhat University.
- Tumpeesuwan, C. and Tumpeesuwan, S. (2010). Species diversity and abundance of land snails in Phu Thok Noi, Nong Kai Province (in Thai). **Science and Technology Journal Mahasakham University**, 29(3), 298-307.