

## ความหลากหลายและความชุกชุมของหอยทากบกในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย

### Species diversity and abundance of land snail in integrated agricultural areas at Mueang Loei district, Loei province

จिरายูท บัวทองแสง<sup>1</sup> และ กิตติ ตันเมืองปัก<sup>1\*</sup>

Jirayut Buahongsang<sup>1</sup> and Kitti Tanmuangpak<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัดเลย 42000

<sup>1</sup> Program of Biology, Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University, 42000 Thailand

**บทคัดย่อ:** การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย ในฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนมีนาคม – เมษายน 2563 และฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2563 ด้วยแปลงสุ่มขนาด 20 x 20 เมตร รวม 18 แปลง ผลการทดลองพบหอยทากบกทั้งหมด 1,181 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิต 424 ตัวอย่าง (35.91%) ตัวอย่างเปลือก 757 เปลือก (64.09%) จัดจำแนกได้ 9 สกุล 9 ชนิด ได้แก่ หอยทากบกที่มีฝาปิดเปลือก พบทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ หอยหอม (*Cyclophorus* sp.) หอยวงท่อน้อย (*Cyclotus* sp.) และหอยเปลือกมัน (*Pupina* sp.) หอยทากบกที่ไม่มีฝาปิดเปลือก พบทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม (*Cryptozonia siamensis*) หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) หอยขีดเปลือก (*Macrochlamys* sp.) หอยห่อเปลือก (*Megaustenia* sp.) และหอยจิวพีระมิด (*Sitala* sp.) และหอยทากบกที่ไม่มีเปลือก พบทั้งหมด 1 ชนิด ได้แก่ ทากฟ้า (*Semperula siamensis*) ฤดูแล้งพบหอยทากบกทั้งหมด 678 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิต 65 ตัวอย่าง (9.59%) ตัวอย่างเปลือก 613 (90.41%) เปลือก จำแนกได้ทั้งหมด 6 สกุล 6 ชนิด ส่วนฤดูฝนพบหอยทากบกทั้งหมด 503 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิต 359 ตัวอย่าง (71.37%) ตัวอย่างเปลือก 144 เปลือก (28.63%) จัดจำแนกได้ทั้งหมด 6 สกุล 6 ชนิด ดัชนีความหลากหลายชนิดของหอยทากบกอยู่ในเกณฑ์ต่ำมีค่าเท่ากับ 0.163 ดัชนีความสม่ำเสมอการกระจายจำนวนอยู่ในเกณฑ์ต่ำมีค่าเท่ากับ 0.074 ดัชนีจำนวนของชนิดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.177 หอยทากสยามมีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงที่สุดเท่ากับ 97.54% พบว่าในฤดูแล้งและฤดูฝน มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงปานกลางเท่ากับ 0.500

**คำสำคัญ:** หอยทากบก; ความหลากหลายชนิด; ความชุกชุม; เกษตรแบบผสมผสาน; จังหวัดเลย

**ABSTRACT:** This study was aimed to investigate the species diversity and abundance of land snail in integrated agriculture areas at Mueang Loei District, Loei province. The snail specimen collections were conducted in the dry season (March – April, 2020) and the rainy season (June – July, 2020). A plot sampling method using 20 x 20 m<sup>2</sup> total of 18 plots was performed. The results showed that the collected 1,181 land snail individuals comprised of 424 living snails (35.91%) and 757 empty shells (64.09%). They belonged to 9 genera and 9 species including of Subclass Prosobranchia comprising *Cyclophorus* sp., *Cyclotus* sp. and *Pupina* sp.; Subclass Pulmonata comprising *Cryptozonia siamensis*, *Hemiplecta distincta*, *Macrochlamys* sp., *Megaustenia* sp. and *Sitala* sp.; and Subclass Gymnomorpha comprising *Semperula siamensis*. Among these, 678 individuals were collected in the dry season, from which 65 living snails (9.59%) and 613 empty shells (90.41%) were gathered. They belonged to 6 genera 6 species. More individuals of 503 were collected in the rainy season, from which 359 living snails (71.37%) and 144 empty shells (28.63%) were gathered. They belonged to 6 genera 6 species. Shannon-Weiner' index of land snail

\* Corresponding author: [landsnail2015@hotmail.com](mailto:landsnail2015@hotmail.com)

diversity showed a low value of 0.163. In addition, evenness index of land snail diversity indicated a low value of 0.074. Exponential of Shannon entropy index showed that only one species found in both seasons from which dominance by revealing a value of 1.177 was calculated. *Cryptozonia siamensis* showed the highest relative abundance with 97.54%. The similarity index of both seasons revealed a medium value of 0.500.

**Keywords:** land snail; species diversity; abundance; integrated agriculture; Loei province

## บทนำ

หอยทากบก (Land snail) ถือเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตอยู่บนบกเป็นอย่างมาก และมีความสำคัญอย่างยิ่งในระบบนิเวศ (จิริศักดิ์ และสมศักดิ์, 2551) พบได้หลากหลายถิ่นที่อยู่อาศัย โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้น ได้แก่ พื้นที่ป่าดิบแล้ง (Dry evergreen forest) (ชมพูนุท และคณะ, 2551; Tanmuangpak et al., 2016) พื้นที่ป่าเบญจพรรณและสลักกับภูเขาหินปูน (Limestone hill) พื้นที่ป่าเบญจพรรณ (Mixed-deciduous forest) (ชนิดาพร และศักดิ์บวร, 2553ก, 2553ข) แม้กระทั่งพื้นที่หินภูเขาไฟ (ปฏิพล และคณะ, 2556; ชูติมา และคณะ, 2561) โดยมักดำรงชีวิตได้ดีในถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย (Microhabitat) ที่มีความชุ่มชื้นสูง (Oke and Chokor, 2010) รวมทั้งพื้นที่การเกษตร (Agricultural area) เช่น สวนผลไม้ และแปลงพืชผักสวนครัว เป็นต้น (ดาราพร และคณะ, 2560) และแหล่งหลบภัยจากศัตรูธรรมชาติ อีกทั้งยังต้องการธาตุแคลเซียม (Calcium carbonate content) มาเสริมสร้างความแข็งแรงและใช้สร้างเปลือกเพื่อป้องกันการระเหยของน้ำและป้องกันศัตรูธรรมชาติที่จะมาทำอันตรายได้เป็นอย่างดี (Schilthuisen et al., 2003) จึงทำให้กลุ่มของหอยทากบกมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์และมีการกระจายไปทั่วทุกพื้นที่ของประเทศ

ปัจจุบันมีผลงานวิจัยที่ศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะในพื้นที่ป่าต่างๆ ได้แก่ ป่าดิบแล้ง ป่าเต็งรัง ทุ่งหญ้า และสวนป่า บริเวณภูโน จังหวัดกาฬสินธุ์ (ศิริชัย และคณะ, 2553) บริเวณภูเขาหินปูน และภูเขาหินทราย จังหวัดหนองบัวลำภู (ชนิดาพร และศักดิ์บวร, 2553ข) บริเวณภูเขาหินทรายและภูเขาไฟ จังหวัดสุรินทร์ (ปฏิพล และคณะ, 2556) และบริเวณป่าที่ปกคลุมพื้นที่หินทราย ป่าบนพื้นที่ราบริมแม่น้ำ และป่าที่ปกคลุมพื้นที่หินภูเขาไฟ จังหวัดศรีสะเกษ (ชูติมา และคณะ, 2561) ทั้งนี้มีการรายงานการศึกษาและสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในพื้นที่การเกษตร โดย ดาราพร และคณะ (2560) ได้มีการสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยทากบกศัตรูพืชในระบบนิเวศเกษตรและสิ่งแวดล้อมในเขตภาคเหนือ และตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เนื่องจากหอยทากบกบางชนิดมักเป็นศัตรูทำลายพืชผลทางการเกษตร เช่น หอยทากแอฟริกัน (*Lissachatina fulica*) (จิริศักดิ์ และคณะ, 2561) หอยทากสยาม (*Cryptozonia siamensis*) หอยสาธิกา (*Sarika* sp.) หอยอำพัน (*Succinea* sp.) และทากเล็บมือนาง (*Pamarion* sp.) เป็นต้น (ดาราพร และคณะ, 2560) แม้ว่าหอยทากบกบางชนิดจะเป็นศัตรูพืชที่มีความสำคัญเช่นเดียวกับแมลง แต่หอยทากบกบางชนิดยังทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยย่อยสลายในระบบนิเวศด้วยการบริโภคซากพืชซากสัตว์อีกด้วย กล่าวได้ว่าหอยทากบกนั้นมีความสำคัญต่อระบบนิเวศทั้งในแง่ตัวชี้วัดความอุดมสมบูรณ์ของพื้นที่นั้นๆ และเป็นหนึ่งในกลไกที่สำคัญของห่วงโซ่อาหาร ซึ่งพื้นที่ในการทำวิจัยในครั้งนี้คือพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน (Integrated agricultural areas) ภายใต้ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร (ศพก. เครือข่าย) ตำบลน้ำสวย อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย บนเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 42 ไร่ ซึ่งเป็นศูนย์การเรียนรู้ที่มีบทบาทในการถ่ายทอดองค์ความรู้ในการสร้างความตระหนักในการสร้างความสมดุลของระบบนิเวศจากการปลูกพืชเศรษฐกิจเพื่อการเกื้อกูลสัตว์เลี้ยง และสัตว์จากธรรมชาติ รวมทั้งด้านต่างๆ ในการทำเกษตรผสมผสานแก่เกษตรกรในเขตอำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย โดยมีการปลูกพืชสวนแบบปลอดสารเคมีเป็นส่วนใหญ่ ได้แก่ มะม่วง สับปะรด น้อยหน่า แก้วมังกร เสาวรส และยางพารา ร่วมกับกับการเลี้ยงไก่ ซึ่งพืชเศรษฐกิจเหล่านี้มีผลผลิตหมุนเวียนและสร้างรายได้ให้กับเจ้าของพื้นที่ตลอดทั้งปี ซึ่งการทำเกษตรแบบผสมผสานคือการปรับเปลี่ยนพื้นที่การเกษตรให้เน้นการปลูกพืชและเกื้อกูลกับการเลี้ยงสัตว์เพื่อสร้างความสมดุลของระบบนิเวศในพื้นที่เพื่อให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพและเกิดการปรับตัวในถิ่นที่อยู่อาศัยอย่างมีประสิทธิภาพ (กิริติพร และ พชรินทร์, 2557) จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานที่ปลอดสารเคมี โดยใช้วิธีเก็บตัวอย่างจากแปลงสำรวจขนาด 20 x 20 เมตร ดัดแปลงการตีแปลงเก็บตัวอย่างจากวิธี A Square Kilometer โดยใช้รูปแบบการประยุกต์การลดทอนจำนวนของแปลงสำรวจ (ชนิดาพร และ ศักดิ์บวร, 2553ข; Winter and

Gittenberger, 1998; Schilthuisen and Rutjes, 2001; Oke and Alohan, 2006) เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ สามารถใช้ข้อมูลจากการสำรวจนี้ เพื่อจัดทำฐานข้อมูลหอยทากบก ในด้านการผู้ช่วยย่อยสลายในระบบนิเวศ และศัตรูพืชสำหรับเกษตรกรเจ้าของพื้นที่ และเกษตรกรเครือข่ายในการบริหารจัดการพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน ให้เกิดความสมดุลและการเกื้อกูลกันของพืชเศรษฐกิจและสัตว์ที่อาศัยในระบบนิเวศนี้ต่อไป เมื่อก้าวโดยละเอียดการทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิด และความชุกชุมของหอยทากบกในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย และเพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายชนิด และความชุกชุมของหอยทากบกในฤดูแล้ง และฤดูฝนในพื้นที่ดังกล่าว

## วิธีการศึกษา

### 1. การเลือกพื้นที่ศึกษาและการตีแปลงสำรวจ

ศึกษาแผนที่ภูมิประเทศของพื้นที่เกษตรผสมผสานจาก Google Earth เพื่อกำหนดพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน ภายใต้ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพทางการเกษตร (ศพก. เครือข่าย) ตำบลน้ำสวย อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย พิกัดภูมิศาสตร์ N17°34.697 E101°51.085 ความสูงจากระดับน้ำทะเล 347 เมตร มีอาณาเขตบางส่วนของทิศตะวันออกติดกับพื้นที่อนุรักษ์ซึ่งเป็นแนวรอยต่อของป่า (Ecotone) ระหว่างป่าเบญจพรรณกับพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน ทำการตีแปลงสำรวจขนาด 20 X 20 เมตร (ชนิดาพร และ ศักดิ์บวร, 2553ข; ปฏิพล และคณะ (2556); Winter and Gittenberger, 1998; Schilthuisen and Rutjes, 2001; Oke and Alohan, 2006) โดยเลือกพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลงให้ครอบคลุมทุกถิ่นที่อยู่อาศัย ได้แก่ เขตพื้นที่เดิมที่ไม่ถูกแผ้วถาง สวนยางพารา กล้วยนำว่า มะม่วง ลิ้นจี่ แก้วมังกร ไข่ และแปลงพืชผักสวนครัว รวมทั้งหมดจำนวน 18 แปลง ทำการสำรวจในฤดูแล้งจำนวน 9 แปลง และฤดูฝนจำนวน 9 แปลง (Figure 1)

### 2. การเก็บตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างหอยทากบกอย่างละเอียดทั้งตัวที่ยังมีชีวิตและเปลือก ในช่วงฤดูแล้ง ระหว่างเดือนมีนาคม – เมษายน 2563 และช่วงฤดูฝน ระหว่างเดือนมิถุนายน – กรกฎาคม 2563 โดยแต่ละแปลงสำรวจนั้นจะสำรวจหาในบริเวณที่หอยทากบกมักอาศัยอยู่ ได้แก่ บนต้นไม้ ท้องใบของใบไม้ โคนต้นไม้ เศษซากใบไม้ที่ทับถมกัน ขอนไม้ และซอกหลืบของต้นไม้ที่อยู่ในแปลง โดยใช้ผู้เก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 คน เดินเก็บเป็นเส้นตรง 3 คน และอีก 1 คนเดินเก็บทั่วแปลงสำรวจเก็บตัวอย่างหอยทากบกที่มีชีวิตทุกตัวพร้อมเก็บเปลือกหอยที่สำรวจพบในแปลง ระยะเวลาในการสำรวจ 30 นาที ต่อ 1 แปลงสำรวจ โดยดัดแปลงวิธีการสำรวจต้นแบบจาก Winter and Gittenberger, (1998) ร่วมกับวิธีการสำรวจของ Oke and Alohan (2006), ปฏิพล และคณะ (2556) และ ชูติมา และคณะ (2561) ทำการสำรวจด้วยการลดทอนเวลาเก็บรวบรวมตัวอย่างและเพิ่มจำนวนผู้เก็บตัวอย่าง

### 3. การลงทะเบียนตัวอย่าง และการจำแนกชนิด

นำตัวอย่างหอยทากบกทั้งหมดที่ได้มาทำการคัดแยกหอยทากบกที่ยังมีชีวิต (Living snail) และเปลือก (Empty shell) จากนั้นนำหอยทากบกที่มีชีวิตมาบันทึกภาพ ลงทะเบียนและเก็บตัวอย่างเปลือกไว้เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิง (Reference collection) ของสาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย และนำไประบุชนิดในลำดับต่อไป โดยการเปรียบเทียบกับเอกสารงานวิจัยเกี่ยวกับหอยทากบกในประเทศไทย และต่างประเทศ ได้แก่ ชนิดาพร และ ศักดิ์บวร (2545; 2553ก; 2553ข), ชมพูนุท และคณะ (2551), ศิริชัย และคณะ (2553), ปฏิพล และคณะ (2556), ดาราพร และคณะ (2560), ชูติมา และคณะ (2561), Blanford and Godwin-Austen (1908), Panha and Burch (2005), Nabhitabhata et al. (2009)



**Figure 1** Plot samplings of land snail collection in integrated agricultural areas at Mueang Loei District, Loei Province, Thailand (Google Earth, 2020)

#### 4. การวิเคราะห์ผล

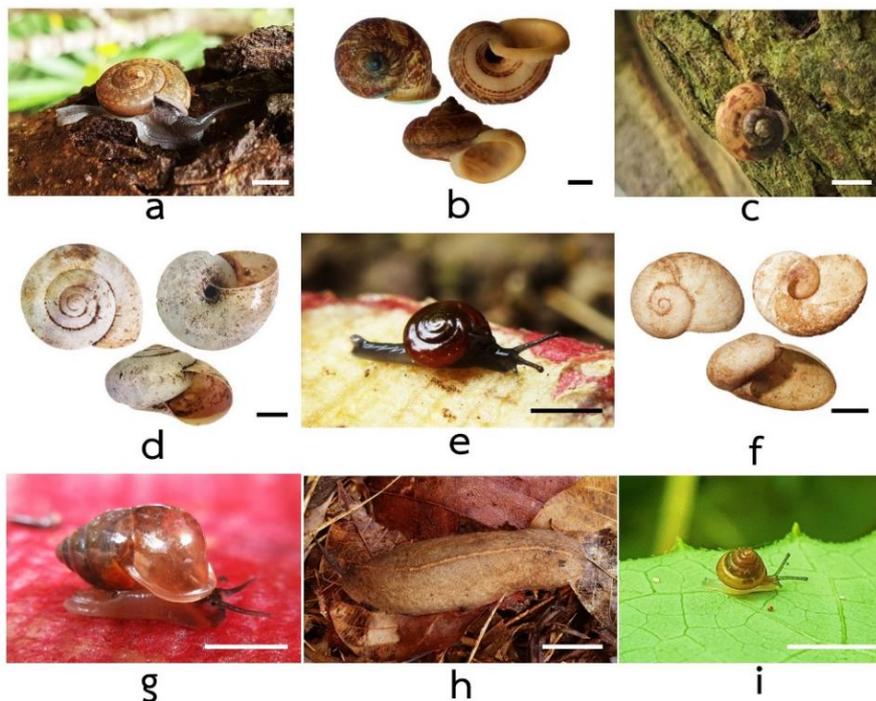
นำผลข้อมูลมาวิเคราะห์ ประกอบด้วย ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด (Species diversity index) โดยใช้ Shannon-Wiener's index ( $H'$ ) (Krebs, 1999) ดัชนีความสม่ำเสมอการกระจายจำนวน (Evenness index,  $J'$ ) (Pielou, 1975) ดัชนีจำนวนของชนิดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ (Effective number of species; Exponential of Shannon entropy index,  $\exp^{H'}$ ) (Hubalek, 2000) ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงโดยใช้ Sorensen's similarity coefficient ( $S_s$ ) (Krebs, 1999) และความชุกชุมสัมพัทธ์ (Relative abundance (%)) โดยดัดแปลงจากวิธีการของ Pettingill (1950) (ศิริพร และคณะ, 2555)

#### ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบริเวณพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน พบหอยทากบกรวมทั้งหมด 1,181 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิต 424 ตัว คิดเป็น 35.91% ตัวอย่างเปลือก 757 เปลือก คิดเป็น 64.09% จัดจำแนกและระบุชนิดได้ทั้งหมด 9 สกุล 9 ชนิด แบ่งเป็น 3 ชั้นย่อย (Subclass) ได้แก่ (1) Subclass Prosobranchia (ชั้นย่อยหอยทากบกที่มีฝาปิดเปลือก) พบทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ หอยหอม (*Cyclophorus* sp.) หอยวงท่อน้อย (*Cyclotus* sp.) และหอยเปลือกมัน (*Pupina* sp.) (2) Subclass Pulmonata (ชั้นย่อยหอยทากบกที่ไม่มีฝาปิดเปลือก) พบทั้งหมด 5 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม (*Cryptozona siamensis*) หอยเตี๋ย (*Hemiplecta distincta*) หอยซัดเปลือก (*Macrochlamys* sp.) หอยท่อเปลือก (*Megaustenia* sp.) และหอยจิวพีระมิด (*Sitala* sp.) (3) Subclass Gymnomorpha (ชั้นย่อยหอยทากบกที่ไม่มีเปลือกและฝาปิดเปลือก) พบทั้งหมด 1 ชนิด ได้แก่ ทากฟ้า (*Semperula siamensis*) (Table 2 และ Figure 2) จากการสำรวจหอยทากบกรวมมีเพียง 3 ชนิดเท่านั้นที่พบได้ทั้ง 2 ฤดูกาล ได้แก่ หอยทากสยาม หอยวงท่อน้อย และทากฟ้า ซึ่งหอยทากสยามพบได้ในทุกแปลงสำรวจ มีการกระจายตัวได้ดีในทุกถิ่นที่อยู่อาศัยในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน ส่วนหอยวงท่อน้อยมันพบอาศัยอยู่ตามซอกหลืบของต้นไม้ และทากฟ้ามักพบตามบริเวณโคนต้นไม้

ในฤดูแล้งพบหอยทากบกทั้งหมด 678 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิต 65 ตัว คิดเป็น 9.59% ตัวอย่างเปลือก 613 คิดเป็น 90.41% เปลือก จัดจำแนกและระบุชนิดได้ทั้งหมด 6 สกุล 6 ชนิด ได้แก่ (1) Subclass Prosobranchia พบทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ หอยหอม (*Cyclophorus* sp.) และหอยวงท่อน้อย (*Cyclotus* sp.) (2) Subclass Pulmonata พบทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม (*C. siamensis*) หอยเตี๋ย (*H. distincta*) และหอยท่อเปลือก (*Megaustenia* sp.) (3) Subclass Gymnomorpha พบทั้งหมด 1 ชนิด ได้แก่ ทากฟ้า (*S. siamensis*) (Table 2 และ Figure 2) จากการสำรวจหอยทากบกพบทั้งหมด 6 ชนิด ซึ่งมีเพียง 3 ชนิดเท่านั้นที่พบเฉพาะฤดูกาลแล้งไม่พบในฤดูฝน ได้แก่ หอยหอม หอยเตี๋ย และหอยท่อเปลือก ซึ่งทั้ง 3 ชนิดที่กล่าวมานั้นพบเพียงเปลือก ไม่พบตัวอย่างที่มีชีวิต และเปลือกที่พบเป็นเปลือกเก่าลวดลายของเปลือกบางส่วนเริ่มจางหาย สีของเปลือกเริ่มซีดจาง คาดว่าเดิมทีนั้นหอยทากบกที่ยังมีชีวิตทั้ง 3 ชนิดได้อยู่อาศัยในพื้นที่นี้มาก่อน หลังจากที่ย้ายลงไปจึงมีเพียงเปลือกที่ปรากฏอยู่ในพื้นที่นี้

ในฤดูฝนพบหอยทากบกทั้งหมด 503 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิต 359 ตัว คิดเป็น 71.37% ตัวอย่างเปลือก 144 เปลือก คิดเป็น 28.63% จัดจำแนกและระบุชนิดได้ทั้งหมด 6 สกุล 6 ชนิด ได้แก่ (1) Subclass Prosobranchia พบทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ หอยวงท่อน้อย (*Cyclotus* sp.) และหอยเปลือกมัน (*Pupina* sp.) (2) Subclass Pulmonata พบทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม (*C. siamensis*) หอยขีดเปลือก (*Macrochlamys* sp.) และหอยจิวพีระมิด (*Sitala* sp.) (3) Subclass Gymnomorpha พบทั้งหมด 1 ชนิด ได้แก่ ทากฟ้า (*S. siamensis*) (Table 2 และ Figure 2) ในฤดูกาลนี้จากการสำรวจหอยทากบกพบทั้งหมด 6 ชนิด ซึ่งมีเพียง 3 ชนิดเท่านั้นที่พบเฉพาะฤดูกาลฝนเท่านั้นไม่พบในฤดูแล้ง ได้แก่ หอยขีดเปลือก ที่พบได้ในกาบของกล้วยน้ำว้าเนื่องจากมีความชื้นและสามารถเป็นที่หลบภัยอย่างดีให้กับหอยทากบกชนิดนี้ ต่อมาหอยเปลือกมัน พบในดินที่โคนต้นมะม่วงและกล้วยน้ำว้า และหอยจิวพีระมิด ที่พบใต้บนต้นมะเดื่อซึ่งเป็นต้นไม้ในแปลงที่ไม่ได้ถูกโค่นเพื่อปรับพื้นที่เป็นแปลงเกษตร



**Figure 2** Land snails collected from integrated agricultural areas in Mueang Loei District, Loei Province, Thailand  
 (a) *C. siamensis*; (b) *Cyclophorus* sp.; (c) *Cyclotus* sp.; (d) *H. distincta*; (e) *Macrochlamys* sp.;  
 (f) *Megaustenia* sp.; (g) *Pupina* sp.; (h) *S. siamensis*; (i) *Sitala* sp. (scale bar = 1 cm)

เมื่อพิจารณาจากจำนวนประชากรของหอยทากบกทั้งตัวอย่างที่มีชีวิตและเปลือกทั้งหมด ในภาพรวมทั้ง 2 ฤดูกาล พบทั้งหมด 1,181 ตัวอย่าง โดยหอยทากสยามมีจำนวนประชากรมากที่สุดทั้งหมด 1,152 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 97.54% สูงที่สุดเมื่อเทียบ

กับหอยทากบกชนิดอื่นๆ ที่สำรวจพบ อีกทั้งยังสามารถพบได้ในทุกแปลงสำรวจ และอาศัยอยู่ได้หลากหลายถิ่นที่อยู่อาศัย ซึ่งหอยทากบกที่เหลืออีกทั้งหมด 8 ชนิด มีจำนวนประชากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำ พบได้น้อยมาก ประกอบไปด้วย หอยเปลือกมัน และทากฟ้า หอยทากบกทั้ง 2 ชนิดนี้ พบทั้งหมด 6 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.51% ถัดมาคือหอยวงทองน้อย พบทั้งหมด 5 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.42% หอยจิวพีระมิด พบทั้งหมด 4 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.34% หอยเตี๋ย พบทั้งหมด 3 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.25% สุกท้ายคือหอยหอม และหอยขัดเปลือก หอยทากบกทั้ง 2 ชนิดนี้พบชนิดละ 2 ตัวอย่าง ซึ่งมีความชุกชุมคิดเป็น 0.17% (Table 2)

ในฤดูแล้ง พบหอยทากบกทั้งตัวอย่างที่มีชีวิตและเปลือกทั้งหมด 678 ตัวอย่าง โดยหอยทากสยามมีจำนวนประชากรมากที่สุดทั้งหมด 664 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 97.94% อีกทั้งยังสามารถพบได้ในทุกแปลงสำรวจ ส่วนหอยทากบกที่เหลืออีกทั้งหมด 5 ชนิด มีจำนวนประชากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำ พบได้น้อยมาก ประกอบด้วย ทากฟ้า พบทั้งหมด 5 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.74% ถัดมาคือ หอยวงทองน้อย และหอยเตี๋ย ทั้ง 2 ชนิดนี้พบชนิดละ 3 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.44% หอยหอม พบทั้งหมด 2 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.29% และหอยห่อเปลือก พบน้อยที่สุดของฤดูกาลนี้เพียงเปลือก 1 ตัวอย่างเท่านั้น มีความชุกชุมคิดเป็น 0.15% (Table 2)

ในฤดูฝน พบหอยทากบกทั้งตัวอย่างที่มีชีวิตและเปลือกทั้งหมด 503 ตัวอย่าง โดยหอยทากสยามมีจำนวนประชากรมากที่สุดทั้งหมด 488 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 97.02% อีกทั้งยังสามารถพบได้ในทุกแปลงสำรวจ ส่วนหอยทากบกที่เหลืออีกทั้งหมด 5 ชนิด มีจำนวนประชากรอยู่ในเกณฑ์ต่ำ พบได้น้อยมาก ประกอบด้วย หอยเปลือกมัน พบทั้งหมด 6 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 1.19% ถัดมาคือ หอยจิวพีระมิด พบทั้งหมด 4 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.80% ต่อมาคือ หอยวงทองน้อย และหอยเตี๋ย ทั้ง 2 ชนิดนี้พบชนิดละ 2 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.40% และทากฟ้า พบน้อยที่สุดของฤดูกาลนี้เพียง 1 ตัวอย่าง มีความชุกชุมคิดเป็น 0.19% (Table 2)

เมื่อพิจารณาจำนวนประชากรของหอยทากบกในแปลงสำรวจทั้งหมด 18 แปลง 2 ฤดูกาล พบว่า แปลงที่ 1 และ 3 มีจำนวนประชากรของหอยทากบกสูงที่สุดทั้งหมด 199 และ 187 ตัวอย่าง ตามลำดับ มีค่าความชุกชุมคิดเป็น 16.85% และ 15.83% ตามลำดับ ซึ่งแปลงที่ 1 นั้นมีพืชยืนต้นปกคลุมพื้นที่ของแปลงหนาแน่น เช่น ต้นมะเดื่อ ยางพารา รวมทั้งพืชอื่นๆ เช่น กัลยน้ำว่า สาบเสือ จึงทำให้พบหอยทากบกได้มากที่สุด ส่วนแปลงที่ 3 นั้นเป็นแปลงที่มีการปลูกพืชผสมผสานกันระหว่างยางพารา และแซมด้วยกัลยน้ำว่า สับปะรด ซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่ที่สำคัญของหอยทากบกที่สำรวจพบในแปลง ถัดมาได้แก่ แปลงที่ 2, 8 และ 7 พบจำนวนประชากรของหอยทากบกรองลงมาทั้งหมด 155, 154 และ 126 ตัวอย่าง มีค่าความชุกชุมคิดเป็น 13.12%, 13.04% และ 10.67% ตามลำดับ ส่วนแปลงที่เหลืออีกทั้งหมด 4 แปลงพบจำนวนประชากรหอยทากบกน้อยกว่าทุกแปลงที่กล่าวมาก่อนหน้านี้ ได้แก่ แปลงที่ 4, 5, 6 และ 9 พบจำนวนประชากรหอยทากบกทั้งหมด 115, 94, 76 และ 75 ตัวอย่าง มีค่าความชุกชุมคิดเป็น 9.74%, 7.96%, 6.44% และ 6.35% ตามลำดับ ซึ่งทั้ง 4 แปลงดังกล่าวเป็นแปลงที่ปลูกพืชเศรษฐกิจเชิงเดี่ยว และมีถางพืชคลุมดินออกจากแปลง ได้แก่ แปลงที่ 4 ปลูกยางพารา แปลงที่ 5 ปลูกแก้วมังกร แปลงที่ 6 ปลูกลิ้นจี่ และแปลงที่ 9 ปลูกไผ่ และไม่มีพืชคลุมดิน จึงเป็นเหตุผลหลักที่สำคัญที่ทำให้พบประชากรหอยทากบกน้อยกว่าแปลงอื่นๆ (Table 2)

เมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายชนิด ( $H'$ ) ทั้งหมดเท่ากับ 0.163 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำทั้งหมดเมื่อเทียบกับค่า  $H_{max}$  ที่มีค่าเท่ากับ 2.197 ในฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดเท่ากับ 0.131 และ 0.177 ตามลำดับ (Table 1) ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำทั้งหมดเมื่อเทียบกับค่า  $H_{max}$  ที่มีค่าเท่ากับ 1.792 จากผลการวิเคราะห์ดัชนีความสม่ำเสมอการกระจายจำนวน ( $J'$ ) ทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 0.074 ส่วนในฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 0.073 และ 0.098 ตามลำดับ (Table 1) มีค่าอยู่ในเกณฑ์ต่ำทั้งหมด ซึ่งหมายถึงจำนวนประชากรของหอยทากบกแต่ละชนิดมีการกระจายตัวในพื้นที่แปลงสำรวจน้อย สอดคล้องกับค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เมื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีจำนวนของชนิดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพ ( $exp^{H'}$ ) บ่งบอกถึงชนิดพันธุ์ของหอยทากบกที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีในภาพรวมมีค่าเท่ากับ 1.177 (Table 1) นั้นหมายความว่าหอยทากบกเพียง 1 ชนิดที่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี ซึ่งเมื่อพิจารณาร่วมกับค่าความชุกชุมสัมพัทธ์พบว่า หอยทากสยามมีความโดดเด่นสูงสุด เนื่องจากมีจำนวนประชากรมากที่สุดทุกฤดูกาล (Table 1) และมีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด เท่ากับ 97.54% (Table 2) เมื่อวิเคราะห์แต่ละฤดูพบว่าค่าดัชนีจำนวนของชนิดพันธุ์ที่มี

ประสิทธิภาพในฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าเท่ากับ 1.140 และ 1.194 ตามลำดับ (Table 1) โดยหอยทากบกที่มีความโดดเด่นสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดีทั้ง 2 ฤดูกาล ได้แก่ หอยทากสยาม เนื่องจากมีจำนวนประชากรมากที่สุดในฤดูกาลนั้นๆ และมีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด มีค่าเท่ากับ 97.94% และ 97.01% ตามลำดับ (Table 2) และเมื่อวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึง ( $S_s$ ) พิจารณาจากชนิดพันธุ์ของหอยทากบกที่มีความคล้ายคลึงกันทั้งสองฤดูมีค่าเท่ากับ 0.500 อยู่ในระดับปานกลาง พิจารณาจากค่าเมื่อเข้าใกล้ 1 หมายความว่าชนิดพันธุ์ของหอยทากบกที่อาศัยในช่วงฤดูแล้งมีความคล้ายคลึงกับชนิดพันธุ์ที่พบในฤดูฝนปานกลาง แสดงให้เห็นว่าฤดูกาลย่อมส่งผลต่อการพบชนิดพันธุ์ของหอยทากบกโดยเฉพาะในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานนี้

**Table 1** Biological diversity indices; Shannon-Weiner’s index ( $H'$ ), Evenness index ( $J'$ ) and Exponential of Shannon entropy index ( $D'$ ) of land snail investigation at integrated agricultural area, Mueang Loei District, Loei Province, Thailand

Season	Biological diversity indices			
	$H_{max}$	Shannon-Weiner’s index ( $H'$ )	Evenness index ( $J'$ )	Exponential of Shannon entropy index ( $exp^{H'}$ )
Dry season	1.791	0.131	0.073	1.140
Rainy season	1.791	0.177	0.098	1.193
<b>Total</b>	<b>2.197</b>	<b>0.163</b>	<b>0.074</b>	<b>1.177</b>

### วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบก บริเวณพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน ทั้งในฤดูแล้ง และฤดูฝน จากการวางแผนสำรวจให้ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 18 แปลง พบหอยทากบกทั้งหมด 9 ชนิด พบสมาชิกของ Subclass Prosobranchia ทั้งหมด 3 ชนิด แตกต่างกับ Subclass Pulmonata ที่พบสูงสุดทั้งหมด 5 ชนิด ส่วน Subclass Gymnomorpha พบเพียง 1 ชนิดเท่านั้น ในการศึกษาครั้งนี้พบหอยทากจิว ทั้งหมด 2 ชนิด ได้แก่ หอยเปลือกมัน และหอยจิวพระมิด ซึ่งพบบริเวณโคนต้นไม้และเศษซากใบไม้ที่อยู่ในแปลงสำรวจ อาจเป็นไปได้ว่าบริเวณพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานนี้เป็นแนวรอยต่อระหว่างป่า (Ecotone) ในเขตป่าเบญจพรรณที่สลับกับภูเขาหินปูนของวนอุทยานภูผาล้อม ที่เป็นแหล่งกักเก็บความหลากหลายชนิดของหอยทากบกได้อย่างดี อีกทั้งพื้นที่สำรวจนี้ถูกแปรสภาพจากพื้นที่ป่าเป็นสวนยางพารา ลิ้นจี่ ลำไย ไข่ และกล้วยน้ำว้า ทำให้พบหอยทากจิว 2 ชนิดดังกล่าว สามารถปรับตัวและดำรงชีวิตได้ดีในพื้นที่ดังกล่าว โดยอำพรางตัวต่อศัตรูธรรมชาติได้เป็นอย่างดี ซึ่งเป็นที่น่าสนใจว่าพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานนี้มีความชุ่มชื้นและแหล่งหลบภัยให้กับหอยทากบกได้อีกด้วย

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในช่วงฤดูแล้งแล้วตามด้วยฤดูฝน โดยทั่วไปแล้วนักวิจัยที่ศึกษาความหลากหลายของหอยทากบกในเขตป่าเบญจพรรณมักจะสำรวจในช่วงฤดูฝนเป็นหลัก เนื่องจากในฤดูแล้งหอยทากบกมักจะหาที่หลบซ่อนตัวเพื่อเข้าสู่ช่วงจำศีล ประกอบกับสภาพภูมิอากาศที่แห้งแล้งและขาดแคลนแหล่งอาหารที่ส่งผลต่อการดำรงชีวิตของหอยทากบกโดยตรง (Ogbeide et al. 2018) เมื่อเทียบกับฤดูฝนที่มีความชุ่มชื้นและมีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์มากกว่า แต่ในฤดูแล้งก็ยังพบหอยทากบกบางชนิดที่สามารถดำรงชีวิตได้โดยไม่จำศีล แต่จะอาศัยในแหล่งที่มีความชื้นเพื่อการดำรงชีวิต เช่น กาบกล้วย และตามโคนต้นไม้ที่มีพืชแห่งปกคลุมเพื่อกักเก็บความชื้น เป็นต้น จึงเป็นที่มาของการสำรวจครั้งนี้ ซึ่งในฤดูแล้งพบหอยทากบกทั้งหมด 678 ตัวอย่าง คิดเป็น 57.49% ซึ่งมากกว่าในฤดูฝนที่พบทั้งหมด 503 ตัวอย่าง คิดเป็น 42.51% เมื่อพิจารณาตัวอย่างหอยทากบกที่มีชีวิตอยู่พบว่าในฤดูแล้งพบทั้งหมด 65 ตัวอย่าง คิดเป็น 15.33% น้อยกว่าฤดูฝนที่สำรวจพบทั้งหมด 359 ตัวอย่าง คิดเป็น 84.67% โดยหอยทากบกที่พบในฤดูฝนแต่ไม่พบในฤดูแล้งมีทั้งหมด 3 ชนิด ได้แก่ หอยเปลือกมัน หอยจิวพระมิด และหอยขีดเปลือก แต่เนื่องจากในพื้นที่เกษตร

ผสมผสานที่ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจครั้งนี้มีเปลือกของหอยทากบกสะสมไว้อยู่แล้วจึงทำให้ในช่วงฤดูแล้งจึงเป็นผลให้พบตัวอย่างเปลือกของหอยทากบกได้มากกว่าช่วงฤดูฝนที่ทำการสำรวจ

แปลงสำรวจที่ 3 ตั้งอยู่บริเวณทางทิศตะวันออกของพื้นที่ พบหอยทากบกมากที่สุดในการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 5 ชนิด จากการสำรวจพบทั้งหมด 9 ชนิด ได้แก่ หอยทากสยาม หอยวงท่อน้อย หอยเตี๋ย หอยขีดเปลือก และทากฟ้า ซึ่งแปลงนี้เป็นการปลูกพืชเศรษฐกิจแบบผสมผสาน ประกอบด้วย ยางพารา กล้วยน้ำว่า สับปะรด ไพล และข้าว เป็นต้น อีกทั้งแปลงนี้ยังเป็นแนวรอยต่อของป่าเบญจพรรณในเขตพื้นที่อนุรักษ์ที่มีความสมบูรณ์ของพันธุ์ไม้ กับแนวแปลงเกษตรแบบผสมผสาน จึงเป็นอีกหนึ่งเหตุผลที่สำคัญทำให้พบหอยทากบกในแปลงนี้มากกว่าแปลงอื่นๆ

แปลงสำรวจที่ 6, 7 และ 9 พบจำนวนชนิดของหอยทากบกน้อยที่สุดโดยพบเพียงชนิดเดียว ได้แก่ หอยทากสยาม อาจจะเป็นผลมาจากการปรับเปลี่ยนพื้นที่เพื่อปลูกพืชเศรษฐกิจ ซึ่งแปลงสำรวจที่ 6 ปลูกลิ้นจี่เพียงอย่างเดียว ไม่มีพืชคลุมดิน แปลงสำรวจที่ 7 ปลูกแก้วมังกรเพียงอย่างเดียว แต่มีหญ้าและสาบแร้งสาบกาขึ้นปกคลุมอยู่ตามร่องทางเดินของแปลง ซึ่งเกษตรกรจะทำการถางหญ้าอยู่ตลอดทำให้พื้นที่รอบต้นแก้วมังกรโล่งเตียน แต่ไม่กักเก็บความชื้นเท่าที่ควร และแปลงสำรวจที่ 9 ปลูกไม้เศรษฐกิจ ไม่มีพืชคลุมดิน จึงเป็นอีกเหตุผลหลักที่ทำให้ทั้ง 3 แปลงนี้ไม่พบหอยทากบกชนิดอื่นๆ นอกจากหอยทากสยาม เนื่องจากหอยทากสยามสามารถปรับตัวได้อย่างดีในสิ่งแวดล้อม จึงดำรงชีวิตได้ในทุกถิ่นที่อยู่อาศัย อีกทั้งยังสามารถกินอาหารได้หลากหลายรูปแบบอีกด้วย

พื้นที่เกษตรแบบผสมผสานมีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดในภาพรวมเท่ากับ 0.163 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำมาก แตกต่างจากรายงานการสำรวจความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในเขตป่าเบญจพรรณบริเวณภูเหล็ก และภูวังทอง จังหวัดหนองบัวลำภู ที่มีค่าดัชนีความหลากหลายชนิดอยู่ในช่วงระหว่าง 1.760 – 2.290 เนื่องจากบริเวณภูเหล็ก และภูวังทอง จังหวัดหนองบัวลำภู เป็นพื้นที่ป่าเบญจพรรณมีความหลากหลายชนิดของพืชที่เป็นทั้งที่อยู่อาศัยและอาหารที่สำคัญต่อหอยทากบก (ชนิดาพร และ ศักดิ์บวร, 2553ข) แม้แต่ในฤดูแล้งก็ยังคงมีความชื้นมากกว่าพื้นที่การเกษตร อีกทั้งปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมที่เกื้อหนุนการดำรงชีวิตของหอยทากบกมากกว่าพื้นที่การเกษตรที่มีจำนวนชนิดของพืชน้อย (Oke and Alohan, 2006; Oke and Chokor, 2009) ซึ่งพืชที่ปลูกนั้นอาจจะไม่ใช่พืชอาหารของหอยทากบกหลายๆ ชนิด และพื้นที่เกษตรนั้นที่โล่งจึงเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญทำให้พื้นที่การเกษตรไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของหอยทากบกในหลายชนิด เนื่องจากพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานนั้นมีการปลูกพืชเศรษฐกิจ แม้จะมีความหนาแน่นของพืชในแปลงก็ตาม แต่ได้มีการกำจัดพืชคลุมดิน ทำให้หน้าดินโล่งเตียนไม่สามารถเป็นแหล่งหลบภัยจากศัตรูธรรมชาติของไข่และตัวอ่อนหอยทากบกได้ เนื่องจากหน้าดินแห้งแล้งไม่สามารถกักเก็บความชุ่มชื้นเอาไว้ได้ ซึ่งจากการสำรวจหอยทากบกของผู้วิจัยในครั้งนี้พบว่าในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมสำหรับหอยทากสยาม สอดคล้องกับผลการทดลองที่พบหอยทากสยามเพียงชนิดเดียวเท่านั้นทุกแปลงสำรวจ สอดคล้องกับการสำรวจหอยทากบกของดารารพร และคณะ (2560) ที่รายงานการพบหอยทากบกหลายชนิดรวมทั้งพบหอยทากสยามในพื้นที่เกษตรกรรมหลายพื้นที่ เช่น จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ พะเยา เลย หนองบัวลำภู ชัยภูมิ และขอนแก่น เป็นต้น อีกทั้งยังมีการรายงานว่าหอยทากสยาม เป็นศัตรูพืชที่สำคัญสำหรับพืชเศรษฐกิจอีกด้วย

เมื่อกล่าวถึงหอยทากสยามที่พบได้มากที่สุดทั้งตัวอย่างที่มีชีวิตและเปลือก เมื่อเทียบกับหอยทากบกชนิดอื่นๆ ทุกแปลงสำรวจทั้ง 2 ฤดูกาล มักมีการแพร่กระจายพันธุ์ในแหล่งที่มีกิจกรรมของมนุษย์ (ปฏิพล และคณะ, 2556; ดารารพร และคณะ, 2560; ชูติมา และคณะ, 2561) ในการสำรวจครั้งนี้พบประชากรหอยทากสยามมากที่สุดทั้งหมด 1,152 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่มีชีวิตทั้งหมด 401 ตัวอย่าง (34.809%) และตัวอย่างเปลือกทั้งหมด 751 ตัวอย่าง (65.190%) ส่งผลให้ความชุกชุมของหอยทากบกชนิดนี้สูงที่สุดอีกด้วย ซึ่งเปลือกมีความสำคัญในการระบุได้ว่าเคยมีการดำรงชีวิตของหอยทากสยามในแปลงสำรวจมาก่อน โดยในฤดูแล้งพบหอยทากสยามที่มีชีวิตน้อยกว่าฤดูฝน โดยมักอาศัยอยู่ตามโคนต้นมะม่วง กล้วยน้ำว่า และยางพารา เป็นต้น ซึ่งเกษตรกรมักจะเอาเศษซากกิ่งไม้และใบไม้ไปทับถมที่โคนต้นตามหลักการปุ๋ยหมักธรรมชาติ ส่งผลทำให้เศษซากกิ่งไม้และใบไม้เปื่อยยุ่ย (Altaf et al. 2017) ซึ่งเป็นแหล่งหลบภัยและแหล่งอาหารที่ดีต่อหอยทากสยาม แต่จากการศึกษาพบว่าพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานไม่มีการปลูกพืชผักสวนครัวตลอดทั้งปี จึงไม่มีการรุกราน เข้าทำลายพืชผักสวนครัวของหอยทากชนิดนี้ ทำให้หอยทากชนิดนี้ไม่พบในหอยทากบกศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานแห่งนี้ แม้ว่าหอยทากสยามนี้มีความสามารถในการบริโภคพืชได้หลายชนิดก็ตาม

หอยวงท่อน้อย พบบางแปลงสำรวจ ซึ่งมักจะเกาะอยู่ต้นยางพาราและต้นมะเดื่อ ซึ่งเปลือกมีสีส้มกลมกลืนกับกิ่งไม้และบางตัวเกาะอยู่ใต้ใบไม้เพื่อสร้างความกลมกลืนกับต้นไม้ ทำให้หอยทากชนิดนี้สามารถพรางตัวได้ดี ส่วนหอยหอมในการศึกษาคั้งนี้พบเฉพาะเปลือกเท่านั้น

หอยทากจิวพบทั้งหมด 2 ชนิด ประกอบด้วย หอยเปลือกมัน พบที่โคนต้นกล้วยน้ำว่าที่ปลูกสลักกับมะม่วง ที่มีความชื้นค่อนข้างสูง เกษตรกรมีการรดน้ำอย่างสม่ำเสมอ และหอยจิวพีระมิด ซึ่งเป็นหอยทากที่อาศัยอยู่บนต้นไม้ (Tree snail) พบที่ซอกของต้นมะเดื่ออยู่บริเวณแปลงปลูกยางพารา ซึ่งเป็นพืชที่มีอยู่เดิมในพื้นที่ไม่ได้มีการโค่นเพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นพื้นที่ปลูกพืชเศรษฐกิจ จึงเป็นที่น่าสนใจในการเก็บรักษาชนิดพันธุ์หอยทากบกที่อาศัยอยู่บนต้นไม้

หอยซัดเปลือก พบในแปลงสำรวจเฉพาะที่มีการปลูกกล้วยน้ำว่าเท่านั้น และบริโภคเศษซากกากกล้วยเป็นอาหาร เช่นเดียวกับหอยห่อเปลือกที่พบในแปลงสำรวจที่ในพื้นที่ไม่มีการแผ้วถางเท่านั้น ส่วนทากฟ้า พบในแปลงปลูกพืชเศรษฐกิจ เช่น แก้วมังกร เป็นต้น พบเกาะอยู่ตามโคนต้นที่มีความชุ่มชื้น และมีเศษซากใบไม้ทับถมกัน มักเข้าทำลายยอดอ่อนของแก้วมังกร

หอยเคื่องซึ่งพบเฉพาะเปลือกเท่านั้น ในการสำรวจครั้งนี้พบในแปลงลื่นจึงเป็นส่วนใหญ่ และพบเพียงเปลือกเท่านั้น อีกทั้งหอยทากบกชนิดนี้สามารถนำไปประกอบเป็นอาหารเพื่อรับประทานได้อีกด้วย

กล่าวโดยสรุปจากการศึกษาความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในครั้งนี้ ทำให้มีข้อมูลด้านความหลากหลายชนิดของหอยทากบกในพื้นที่การเกษตรแบบผสมผสานเพิ่มเติมจากพื้นที่ป่าอื่น ๆ นอกเหนือจากที่เคยมีรายงานมาก่อน ซึ่งอาจเป็นไปได้อย่างยิ่งว่าพื้นที่เกษตรแบบผสมผสานแห่งนี้อาจจะได้รับแร่ธาตุแคลเซียมจากการชะล้างของน้ำฝนที่ไหลมาจากวนอุทยานภูผาล้อมที่มีภูเขาหินปูน ซึ่งเป็นแหล่งที่อุดมไปด้วยธาตุแคลเซียมลงสู่พื้นที่เกษตรแบบผสมผสานซึ่งส่งผลต่อการเจริญของพืชสวน และต่อเนืองมายังการดำรงชีวิตของหอยทากบกที่พบในพื้นที่นี้ได้อย่างดีอีกด้วย เช่น ตามโคนต้นไม้ ตามเศษซากใบไม้ที่เกษตรกรนำมาทับถมกันไว้เพื่อทำปุ๋ยหมัก และตามซอกของหินปูนที่พบในแปลงที่มีขนาดใหญ่ โดยในการทำวิจัยครั้งนี้พบหอยทากบกที่เป็นศัตรูพืช ได้แก่ ทากฟ้า ซึ่งมักเข้าทำลายยอดอ่อนของแก้วมังกรทำให้ได้รับความเสียหาย เกษตรกรควรหมั่นเก็บออกจากแปลงเกษตร ส่วนหอยทากบกที่ทำหน้าที่เป็นผู้ย่อยสลายในระบบนิเวศด้วยการบริโภคซากพืช ได้แก่ หอยทากสยาม หอยวงท่อน้อย หอยเปลือกมัน และหอยซัดเปลือก ซึ่งทำหน้าที่ช่วยย่อยสลายเศษซากใบไม้เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อพืชมากกว่าที่จะเป็นศัตรูพืช หอยทากเหล่านี้สามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยได้ดี ก่อให้เกิดการเกื้อกูลกันระหว่างสัตว์กับพืชเศรษฐกิจในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน แต่ควรเฝ้าระวังถ้ามีหอยทากสยาม หรือหอยทากบกชนิดอื่นๆ ในพื้นที่ มีประชากรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้มีปริมาณมากเกินไป จำเป็นต้องมีการกำจัดเพื่อไม่ให้เกิดการระบาด เกษตรกรจึงควรหมั่นสำรวจแปลงพืชผักสวนครัวอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะในช่วงกลางคืน ซึ่งเป็นเวลาที่หอยทากสยาม และหอยทากบกหลายชนิด ออกหากิน เพื่อป้องกันไม่ให้หอยทากสยาม และหอยทากบกชนิดอื่นๆ รุกรานพืช ผลการทดลองแสดงให้เห็นระบบนิเวศที่มีความสมดุล และมีความเกื้อกูลกันของสิ่งมีชีวิตในพื้นที่การเกษตร ซึ่งทำให้การเกษตรเกิดความยั่งยืน และแสดงว่าเกษตรกรทำเกษตรแบบผสมผสานในวิถีเกษตรที่ปลอดภัย ข้อมูลวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการบริหารจัดการพื้นที่ เพื่อสร้างความสมดุลของระบบนิเวศแปลงเกษตรต่อไป

**Table 2** Land snail specimens (living snail and empty shell) in plot samplings were collected at an integrated agriculture area, Mueang Loei District, Loei Province

No.	Land snail species	No. of land snail individuals in plot samplings																		Total (Relative abundance%)		
		P1		P2		P3		P4		P5		P6		P7		P8		P9		Total (Relative abundance%)		
		D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	D	R	
1.	<i>Cryptozона siamensis</i>	102	90	118	32	101	81	55	58	51	40	40	36	99	27	69	78	29	46	664 (97.94%)	488 (97.02%)	1,152 (97.54%)
2.	<i>Cyclophorus</i> sp.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2 (0.29%)	-	2 (0.17%)
3.	<i>Cyclotus</i> sp.	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (0.44%)	2 (0.40%)	5 (0.42%)
4.	<i>Hemiplecta distincta</i>	-	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (0.44%)	-	3 (0.25%)
5.	<i>Macrochlamys</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2 (0.40%)	2 (0.17%)
6.	<i>Megaustenia</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.15%)	-	1 (0.09%)
7.	<i>Pupina</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	6 (1.19%)	6 (0.51%)
8.	<i>Semperula siamensis</i>	2	-	-	-	-	1	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 (0.74%)	1 (0.19%)	6 (0.51%)
9.	<i>Sitala</i> sp.	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4 (0.80%)	4 (0.34%)
<b>Total</b>		<b>105</b>	<b>94</b>	<b>123</b>	<b>32</b>	<b>102</b>	<b>85</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>54</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>99</b>	<b>27</b>	<b>69</b>	<b>85</b>	<b>29</b>	<b>46</b>	<b>678</b>	<b>503</b>	<b>1,181</b>
<b>(Relative abundance%)</b>		<b>(16.85%)</b>	<b>(13.12%)</b>	<b>(15.83%)</b>	<b>(9.74%)</b>	<b>(7.96%)</b>	<b>(6.44%)</b>	<b>(10.67%)</b>	<b>(13.04%)</b>	<b>(6.35%)</b>												

D = Dry season, R = Rainy season, - = Not found

## สรุปผลการศึกษา

ความหลากหลายชนิดของหอยทากบกที่สำรวจในพื้นที่เกษตรแบบผสมผสาน อำเภอเมืองเลย จังหวัดเลย พบหอยทากบกทั้งหมด 1,181 ตัวอย่าง 9 สกุล 9 ชนิด โดยที่หอยทากสยามมีจำนวนประชากรและมีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด ดัชนีความหลากหลายชนิดของหอยทากบกมีค่าเท่ากับ 0.163 ดัชนีความสม่ำเสมอการกระจายจำนวนมีค่าเท่ากับ 0.074 ดัชนีจำนวนของชนิดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.177 ถดถอยพบหอยทากบกทั้งหมด 678 ตัวอย่าง 6 สกุล 6 ชนิด โดยที่หอยทากสยามมีจำนวนประชากรและมีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด ดัชนีความหลากหลายชนิดของหอยทากบกมีค่าเท่ากับ 0.131 ดัชนีความสม่ำเสมอการกระจายจำนวนมีค่าเท่ากับ 0.073 ดัชนีจำนวนของชนิดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.140 ถดถอยพบทั้งหมด 503 ตัวอย่าง 6 สกุล 6 ชนิด โดยที่หอยทากสยามมีจำนวนประชากรและมีความชุกชุมสัมพัทธ์สูงสุด ดัชนีความหลากหลายชนิดของหอยทากบกมีค่าเท่ากับ 0.177 ดัชนีความสม่ำเสมอการกระจายจำนวนมีค่าเท่ากับ 0.098 ดัชนีจำนวนของชนิดพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 1.193 พบว่าในถดถอยและถดถอย มีค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงปานกลางเท่ากับ 0.500

## คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ นายวิษณุ เพ็ญเสนา เกษตรกรเจ้าของพื้นที่ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างหอยทากบกครั้งนี้ ขอขอบคุณ นายณัฐดนัย แก้วประดิษฐ์ นายมงคล อุทัยนิล น.ส.วรฤทัย วั่งศิริ นายกิตติโรจน์ แสนสุนนท์ นายอาทิตย์ แก้วสว่าง และ น.ส.ศิริณญา กองแก้ว ในการเก็บและรวบรวมตัวอย่างหอยทากบก ขอขอบคุณ น.ส.ทิพวรรณ ยะสง่า ที่อนุเคราะห์ในการศึกษาโครงสร้างของแผ่นพื้นหอยทากบก ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ที่อนุเคราะห์เครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณงบประมาณสนับสนุนการวิจัยจากโครงการยุทธศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2563 หมายเลขโครงการ 630205057

## เอกสารอ้างอิง

- กิริติพร จุฑะวิริยะ และพัชรินทร์ ลาภานันท์. 2557. เกษตรผสมผสาน: ยุทธศาสตร์การดำรงชีพของเกษตรกรอีสานภายใต้กระแส โลกาภิวัตน์. วารสารสังคมลุ่มน้ำโขง. 10(3): 25-48.
- จิรศักดิ์ สุจริต, ปิโยรส ทองเกิด และสมศักดิ์ ปัญหา. 2561. หอยทากบก ทรัพยากรชีวภาพที่ทรงคุณค่าแห่งราชอาณาจักรไทย. บริษัท ซีโน พับลิชชิ่ง แอนด์ แพคเกจจิ้ง จำกัด, กรุงเทพฯ.
- จิรศักดิ์ สุจริต และสมศักดิ์ ปัญหา. 2551. หอยทากบกในอุทยานแห่งชาติเขานัน. โรงพิมพ์ กรุงเทพ จำกัด, กรุงเทพฯ.
- ชนิดาพร วรจักร และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2545. หอยทากบก ในเขตจังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารมหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 21(2): 11-18.
- ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2553ก. ความหลากหลายชนิดและชุกชุมของหอยทากบกบริเวณภูทอกน้อย จังหวัดหนองคาย. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 29(3): 298-307.
- ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2553ข. ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกบริเวณภูเขาคันทวน และภูเขาคันทวนในจังหวัดหนองบัวลำภู. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 15(2): 10-19.
- ชุตินา สาสังข์, ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2561. ความหลากหลายชนิดของหอยทากบกภายในห้วยอ่วมป่า ขนาดเล็กบางแห่งในจังหวัดศรีสะเกษ. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 37(1): 85-97.
- ชมพูนุท จรรยาเทศ, ปราสาททอง พรหมเกิด, ปิยาณี หนูภาพ, สมเกียรติ กล้าแข็ง และดาราวรร รินทะรักษ์. 2551. ความหลากหลายชนิดของหอยทากและทากในแหล่งสงวนชีวมณฑลสะแกกราช. น. 60-72. ใน: เอกสารประกอบการประชุมวิชาการอรั้งขาพีชแห่งชาติ ครั้งที่ 8 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- ดาราวรร รินทะรักษ์, ณัฐธัญญา กาญจนนิธิพัฒน์, อภินันท์ เอี่ยมสุวรรณสุข และทรงทัฬ แก้วตา. 2560. สำรวจความหลากหลายชนิดหอยทากบกศัตรูพืชในระบบนิเวศเกษตรและสิ่งแวดล้อม. น.1990-1998. ใน: รายงานผลการวิจัยประจำปี 2560 สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร. กรุงเทพฯ.
- ปฏิพล จำลอง, ชนิดาพร ตุ่มปีสุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปีสุวรรณ. 2556. ความหลากหลายชนิดและความชุกชุมของหอยทากบกบริเวณภูเขาคันทวนและภูเขาคันทวนในจังหวัดสุรินทร์. วารสารวิทยาศาสตร์บูรพา. 18(1): 67-81.

- ศิริชัย ศรีหาคทา, ชนิดาพร ตุ่มปี่สุวรรณ และศักดิ์บวร ตุ่มปี่สุวรรณ. 2553. ความหลากหลายชนิด ความชุกชุม และถิ่นอาศัยของหอยทากบก ในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร บนภูโน จังหวัดกาฬสินธุ์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 29(4): 359-371.
- ศิริพร ทองอารีย์, สุวิทย์ สุวรรณพงศ์ และสมชัย อาแว. 2555. ชนิดและประชากรของนกหากินกลางคืนในป่าบงลา จังหวัดนราธิวาส. น. 79-86. ใน: ผลงานวิจัยและรายงานความก้าวหน้างานวิจัย ประจำปี 2554. กลุ่มงานวิจัยสัตว์ป่า สำนักอนุรักษ์สัตว์ป่า กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.
- Altaf, J., N. A. Qureshi, and M. J. I. Siddiqui. 2017. Interaction of snail species in the agroecosystem. Journal of Biodiversity and Environmental Sciences. 10(1): 169-182.
- Blandford, W. T., and H. H. Godwin-Austen. 1908. The Fauna of British India, Ceylon and Burma. Talyon and Francis, London, UK.
- Google Earth. 2020. Nam Suay School. Available: <https://www.earth.google.com>. Accessed Jan. 20, 2020.
- Hubalek, Z. 2000. Measures of species diversity in ecology: An evaluation. Folia Zoologica. 49(4): 241-260.
- Krebs, C. J. 1999. Ecological Methodology. 2<sup>nd</sup> Edition. Addison Wesley Longman Inc, California, USA.
- Nabhitabhata, J., J. Nabhitabhata, A. Nateewathana, C. Sukhsangchan, C. Vidithayanon, T. Duangdee, K. Chalermwat, K. Sanpanich, P. Tantichodok, S. Bussarawit, J. Nugranad, J. Patamakanthin, P. Horpet, V. Vongpanich, U. Kovitvadh, D. Krailas, Y. Chitramvong, A. Nagachinta, J. Jivaluk, S. Panha, C. Sutcharit, P. Dumrongrotwattana, C. Tumpeesuwan, S. Tumpeesuwan, P. Boon-ngam, and R. Chaijirawong. 2009. Mollusca Fauna in Thailand. Integrated Promotion Technology Co., Ltd. Bangkok, Thailand.
- Odum, E. P. 1971. Fundamental of Ecology. 2<sup>nd</sup> Edition W. B. Sauders Comp, London, UK.
- Ogbeide, J. O., M. I. Omogbeme, O. P. Uwaifo, and O. C. Oke. 2018. Land snail community structure and diversity in unprotected and protected forest areas of Ekiti State, Nigeria. European Scientific Journal. 14(27): 366-377.
- Oke, O. C., and F. I. Alohan. 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.
- Oke, O. C., and U. J. Chokor. 2009. The effect of land use on snail species richness and diversity in the tropical rainforest of south – western Nigeria. African Scientist. 10(2): 95-108.
- Oke, O. C., and U. J. Chokor. 2010. Land snail species richness and diversity in Idanre hills, Ondo State, Nigeria. African Journal of Ecology. 48: 1004-1008.
- Panha, S., and J. B. Burch. 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. Burgess Publishing. Minnesota, USA.
- Pielou, E. C. 1975. Ecological Diversity. Willey & Sons. New York, USA.
- Schilthuizen, M., and H. A. Rutjes. 2001. Land snail diversity in a square kilometre of tropical rainforest in Sabah, Malaysian Borneo. Journal of Molluscan Studies. 67: 417-423.
- Schilthuizen, M., H. N. Chai, T. E. Kimsin, and J. J. Vermeulen. 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., C. Tumpeesuwan, and S. Tumpeesuwan. 2016. A new species of *Sesara* Albers, 1860 from northeastern Thailand (Stylommatophora: Helicarionidae). Molluscan Research. 37: 1-7.
- Winter, A. J. De., and E. Gittenberger. 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.