



รายงานการวิจัย  
ประจำปีงบประมาณ 2561

โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ  
สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
สนองพระราชดำริโดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรื่อง

(ภาษาไทย) ความหลากหลายชนิดและดีเอ็นเอบาร์โค้ดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง  
หน้าดินขนาดใหญ่ ในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี

(ภาษาอังกฤษ) Species Diversity and DNA Barcoding of Invertebrate  
Macro Soil Fauna in the Area of Center of Learning  
Network of the Region, Chulalongkorn University,  
Saraburi Province

คณะผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปิโยรส ทองเกิด  
ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีที่แล้วเสร็จ

พุทธศักราช 2562

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประจำปีงบประมาณ 2561 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โครงการอนุรักษ์พันธุกรรมพืชอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี รวมทั้ง หน่วยบัญชาการสงครามพิเศษทางเรือ กองเรือยุทธการ กองทัพเรือ และศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำงานวิจัยในพื้นที่ ขอขอบพระคุณ ศ.ดร. สมศักดิ์ ปัญหา และสมาชิกหน่วยปฏิบัติการวิจัยซิสเทมาติกส์ของสัตว์ทุกท่าน ที่ช่วยในการเก็บตัวอย่าง วิเคราะห์ดีเอ็นเอ และการตรวจหาชื่อวิทยาศาสตร์ และขอขอบคุณ ภาควิชาชีววิทยา และหน่วยยานพาหนะและซ่อมบำรุง คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และผู้ร่วมงานทุกท่านที่ได้ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติงานภาคสนามมาเป็นอย่างดี

### บทคัดย่อ

จากผลการสำรวจตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ประกอบด้วย หอยทากบก ไส้เดือน กิ้งกือ และตะขาบ ในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี พบหอยกทั้งหมด 3 วงศ์ 4 สปีชีส์ ไส้เดือน 2 สกุล 3 สปีชีส์ กิ้งกือ 5 อันดับ 12 สปีชีส์ และตะขาบ 2 อันดับ 2 สปีชีส์ ในการศึกษาปีแรกนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานทางนิเวศวิทยา การจำเพาะถิ่น การกระจาย และดีเอ็นเอบาร์โค้ดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ได้แก่ กิ้งกือที่พบทุกสปีชีส์ ทั้งข้อมูลของ ยีนไมโทคอนเดรีย (16S rDNA และ COI) เพื่อทำเป็นฐานข้อมูลดีเอ็นเอและใช้ประโยชน์ในเชิงอนุกรมวิธานและการศึกษาทางวิวัฒนาการต่อไป

**คำสำคัญ :** สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ กิ้งกือ อนุกรมวิธาน จังหวัดสระบุรี ดีเอ็นเอบาร์โค้ด

### Abstract

The result of Invertebrate Macro Soil Fauna in in the Area of Center of Learning Network of the Region, Chulalongkorn University, Saraburi Province, there are 4 species in 3 families of land snails, 3 species in 2 genera of earthworms, 12 species in 5 orders of millipedes and 2 species in 2 orders. Our first year of the research is focusing on ecological data, endemic status, distribution and DNA barcoding data of all millipede species found in the Area of Center of Learning Network of the Region, Chulalongkorn University, Saraburi Province. According to the DNA data, the mitochondrial gene sequences were investigated and adding to the DNA barcoding database which is performed the basis of taxonomic and evolutionary study of this group.

Keywords: Invertebrate Macro Soil Fauna, millipede, taxonomy, Saraburi Province, DNA barcoding

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	2
บทคัดย่อภาษาไทย.....	3
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	4
สารบัญ.....	5
สารบัญภาพ.....	6
บทนำ.....	7
วัตถุประสงค์.....	9
วิธีดำเนินการศึกษา.....	9
ผลและอภิปรายผลการศึกษา.....	5
สรุปผลการศึกษา.....	22
เอกสารอ้างอิง.....	23
ประวัตินักวิจัยและคณะ.....	25

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กิ่งกือหางแหลมลายน้ำตาลแดง <i>Thyropygus laterolobatus</i> .....	12
ภาพที่ 2 กิ่งกือหางแหลมน้ำตาลภาคเหนือ <i>Thyropygus bispinus</i> .....	14
ภาพที่ 3 กิ่งกือหางมนหลังจุดแดงส้ม <i>Atopochetus anaticeps</i> .....	15
ภาพที่ 4 กิ่งกือหางมนตัวเทา <i>Atopochetus uncinatus</i> .....	16
ภาพที่ 5 กิ่งกือหางมนลายม้าลาย <i>Litostrophus saraburensis</i> .....	18
ภาพที่ 6 กิ่งกือตะเข็บบ้านเองฮอฟ <i>Orthomorpha enghoffi</i> .....	19
ภาพที่ 7 กิ่งกือตะเข็บบ้านปีกหนามขอบตรง <i>Orthomorpha tuberculifera</i> .....	21

## บทนำ

การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและการพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพเป็นหัวข้องานวิจัยที่มีความสำคัญลำดับต้นๆของประเทศ เนื่องจากประเทศไทยมีระบบนิเวศหลากหลาย โดยเฉพาะที่โดดเด่นคือระบบนิเวศป่าเขตร้อนซึ่งเป็นระบบที่มีถิ่นที่อยู่อาศัยอยู่อย่างมากมาย ประกอบกับอนุภูมิภาคที่เหมาะสมต่อสิ่งมีชีวิต ทำให้เกิดความหลากหลายทางชีวภาพสูง เป็นแหล่งผลิตทรัพยากรขนาดใหญ่ที่จะต้องมีการจัดการที่ดีและยั่งยืน เพื่อการใช้ประโยชน์ในระยะเวลาที่ยาวนานที่สุด สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศแบบนี้ได้ถูกการคัดเลือกทางธรรมชาติให้มีความเหมาะสมและสามารถสืบเผ่าพันธุ์ได้อย่างดีตามกฎของการดิ้นรนเพื่ออยู่รอดของชีวิต การที่เราจะเลือกทรัพยากรต่างๆเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างสมบูรณ์ที่สุด เราจะต้องสามารถแยกความแตกต่างของทรัพยากร ศึกษาอย่างละเอียดถึงกลไกของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด และเข้าใจความเป็นมา วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตนั้นๆเป็นอย่างดีเสียก่อน จึงจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของการบริหารจัดการและพัฒนาคุณค่าความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทยได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

การที่จะเข้าใจกระบวนการต่างๆเหล่านี้ การศึกษาและวิจัยพื้นฐานทางด้านอนุกรมวิธานและซิสเทมาติกส์เป็นความจำเป็นหลักที่จะนำไปสู่การวิจัยที่ต่อยอดและนำไปใช้ประโยชน์สู่ชุมชนได้ การศึกษาโดยทั่วไปเน้นการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาภายนอก กายวิภาคศาสตร์การสืบพันธุ์และมีข้อมูลทางด้านระบบนิเวศ และการกระจายทางภูมิศาสตร์ประกอบ ซึ่งเป็นวิธีที่นักอนุกรมวิธานใช้กันมานานและค่อนข้างมีประสิทธิภาพในกลุ่มสิ่งมีชีวิตหลายชนิด อย่างไรก็ตามการศึกษาลักษณะต่างๆเหล่านี้ก็ทำให้เกิดข้อโต้แย้งมากมายเกี่ยวกับการประเมินความแตกต่างระหว่างชนิดโดยใช้ความคิดเห็นของนักวิทยาศาสตร์ผู้ศึกษา ในปัจจุบันจึงนิยมใช้การวิเคราะห์แบบอื่นๆ เช่น การวิเคราะห์ลักษณะทางโมเลกุลดีเอ็นเอ หรือโปรตีน เพื่อช่วยหาคำตอบเรื่องความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ และประเมินความแตกต่างของชนิดโดยศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับประชากร เพื่อตรวจสอบระยะเวลาการแยกกันทางการสืบพันธุ์ และรวบรวมผลอย่างถูกต้องเพื่อให้การจัดจำแนกสิ่งมีชีวิต มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติมากที่สุด การศึกษาอนุกรมวิธานและซิสเทมาติกส์โดยวิธีการนี้ได้ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและนำไปสู่การคิดค้นหารหัสพันธุกรรมหรือลำดับดีเอ็นเอสั้นๆที่สามารถนำมาใช้บอกลักษณะเฉพาะของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดได้ โดยลักษณะเหมือนบาร์โค้ดของสินค้า เพื่อใช้เป็นบาร์โค้ดในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตที่เราเรียกว่า “Barcode of life” ในปี ค.ศ. 2003 ได้มีการจัดตั้ง Consortium for the Barcoding of Life (CBOL) ขึ้น เพื่อตั้งเป็นมาตรฐานของโลกในการค้นหาดีเอ็นเอบาร์โค้ด และเป็นฐานข้อมูลกลางในการรวบรวมลำดับดีเอ็นเอของสิ่งมีชีวิต เป็นเวลาเกือบสิบปีที่ได้มีการทำดีเอ็นเอบาร์โค้ดในสิ่งมีชีวิตพบว่าลำดับดีเอ็นเอในไมโทคอนเดรียที่เรียกว่า ยีนไซโทโครมออกซิเดสวัน (Cytochrome C Oxidase I (COI)) เป็นบาร์โค้ดที่นิยมใช้ในสัตว์ ส่วนในพืชนั้นค่อนข้างหายากและมักพบว่าใช้ส่วนของดีเอ็นเอในนิวเคลียสหรือยีนในคลอโรพลาสต์แทน

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ซึ่งเน้นในกลุ่มของหอยทากบก ไส้เดือน กิ้งกือ และ ตะขาบ นับเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อระบบนิเวศ ไม่ว่าจะเป็นระบบเขาหินปูน ระบบนิเวศป่า หรือระบบนิเวศเกษตร เนื่องจากเป็นสัตว์ที่กินพืช (Herbivorous) และซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ เป็นอาหาร (Detritivorous) เช่น ซากใบไม้ทับถม ซากพืชหรือซากสัตว์ต่างๆ และกองมูลสัตว์ เป็นต้น จึงจัดเป็นผู้ย่อยสลายในลำดับต้นๆ ในธรรมชาติ โดยที่สัตว์ที่อาศัยอาศัยอยู่บริเวณหน้าดินเป็นผู้ย่อยสลายซากอินทรีย์ที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดเล็กลง ในขณะที่สัตว์ซึ่งอาศัยอยู่ในดินจะย่อยสลายซากอินทรีย์ที่เน่าเปื่อยแล้ว ซึ่งการเคลื่อนที่ไปตามที่ต่างๆ พร้อมๆ กับการถ่ายมูลออกมาเป็นเสมือนการหว่านปุ๋ยอินทรีย์ให้กับระบบนิเวศ แอม การชอนไชในดินของสัตว์ต่างๆยังช่วยพรวนดินทำให้ดินร่วนซุย ปรับอนุภาคดินให้เหมาะสม เกิดช่องว่างในดิน ถ่ายเทน้ำ อากาศได้ รากพืชสามารถชอนไชได้ เรียกว่าหน้าที่ในเชิงนิเวศได้อย่างสมบูรณ์ เกิดความสมดุล และสมบูรณ์ของระบบนิเวศ ปรับปรุงดินให้เหมาะต่อการเจริญเติบโตของพืช หน้าที่ในเชิงนิเวศดังกล่าวได้สร้างประโยชน์นานับประการแก่มนุษย์เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะในด้านเกษตรกรรม และสิ่งแวดล้อม ปัจจุบันหลาย ประเทศทั่วโลกก็มีการนำสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินเหล่านี้มาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เช่น การนำไส้เดือนมากำจัดขยะโดยเฉพาะขยะอินทรีย์ต่างๆ เนื่องจากสามารถย่อยสลายขยะหรือแปลงขยะอินทรีย์มาเป็นปุ๋ยชีวภาพได้ เรียกว่าเป็น “ทรัพย์ในดิน” อย่างแท้จริง ถ้าเพียงเรารู้จักนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ และในปัจจุบันประเทศไทยก็เริ่มมีการนำไส้เดือนมาใช้ประโยชน์เหล่านี้เช่นกัน โดยสายพันธุ์ที่นิยมเลี้ยงกันมากก็คือ *Perionyx excavatus* นอกนั้นส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์ไส้เดือนที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ อย่างเช่น *Eisenia fetida* นอกจากนี้ปัจจุบันยังมีจัดอบรมการเลี้ยงไส้เดือนและเทคนิคการผลิตปุ๋ยน้ำหมักมูลไส้เดือนให้ผู้สนใจอีกด้วย

ในประเทศไทย การศึกษาเชิงลึกเกี่ยวกับความหลากหลายและความหลากหลายของพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตกลุ่มดังกล่าวยังคงรอการศึกษาเพิ่มเติมอีกมาก โดยการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลความหลากหลายควบคู่กับการศึกษาข้อมูลทางพันธุกรรมสามารถนำมาโยงหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างประชากรสิ่งมีชีวิตในบริเวณต่างๆ นอกจากนี้ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษาอนุกรมวิธานของหอยทากบก ไส้เดือน กิ้งกือ และตะขาบยังนำไปสู่การอนุมานรูปแบบของชีวภูมิศาสตร์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของลักษณะทางภูมิศาสตร์ของบริเวณพื้นที่ที่ศึกษาที่มีอิทธิพลต่อการกระจายตัวกลุ่มสิ่งมีชีวิตอีกด้วย

เนื่องจากสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ พวกหอยทากบก ไส้เดือน กิ้งกือและตะขาบ เป็นสัตว์ที่มีความหลากหลายสูงและมีการกระจายตัวอยู่ทั่วทั้งประเทศไทย และจากผลสำรวจเบื้องต้นชี้ชัดถึงความหลากหลายทั้งบนเกาะและแผ่นดินใหญ่ที่ยังไม่ได้ทำการสำรวจ ซึ่งมีแนวโน้มสูงที่จะค้นพบสิ่งมีชีวิตชนิดใหม่ หรือกลุ่มประชากรที่มีพันธุกรรมเฉพาะถิ่นโดยอาศัยอนุกรมวิธานพื้นฐานและข้อมูลจากโมเลกุลดีเอ็นเอ ประกอบกัน ทั้งนี้ข้อมูลดังกล่าวจะมีบทบาทสูงในเชิงวิทยาศาสตร์พื้นฐาน การเกษตร นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมุ่งไปที่งานวิจัยพื้นฐานเพื่อการตีพิมพ์ผลงานในวารสารระดับชาติและนานาชาติที่มีผลกระทบสูง และนำผลการวิจัยไปเป็นข้อมูลพื้นฐานในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ รวมทั้งอนุรักษ์แหล่งพันธุกรรมของสัตว์กลุ่มดังกล่าว และเพื่อกำหนดเป็นแนวทางต้นแบบในการอนุรักษ์ระบบนิเวศต่างๆ ของประเทศไทยต่อไป



## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความหลากหลายชนิดของ และสร้างฐานข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ด ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี

## ขอบเขตการวิจัย

สร้างระบบฐานข้อมูล DNA Barcoding มาตรฐานของของของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี เพื่อเป็นพื้นฐานไปใช้ในระดับชาติและเชื่อมโยงกับนานาชาติ

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเก็บตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ณ ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี
2. การจัดจำแนกสปีชีส์ใช้การเปรียบเทียบกับตัวอย่างต้นแบบ (type specimen) เป็นหลัก แบ่งตัวอย่างที่เก็บได้ใหม่เพื่อศึกษาสัณฐานวิทยา และเก็บตัวอย่างส่วนหนึ่งแบบแช่แข็งที่ -80 องศา เพื่อใช้เป็นแหล่งข้อมูลทางพันธุกรรม จัดเก็บตัวอย่างอ้างอิงและตัวอย่างต้นแบบไว้ในพิพิธภัณฑ์สถานธรรมชาติวิทยาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อให้ให้นักวิทยาศาสตร์ทั่วโลกสามารถเข้าถึงและมาศึกษาได้
3. การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ด
  - 3.1 สกัดสารพันธุกรรมดีเอ็นเอ ของตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ณ ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี โดยใช้ DNA extraction kit (DNeasy Blood & Tissue Kit, QIAGEN) และตรวจสอบปริมาณและคุณภาพของดีเอ็นเอที่สกัดได้ด้วยวิธี Gel electrophoresis
  - 3.2 นำดีเอ็นเอที่สกัดได้มาทำ Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยใช้กับเครื่องหมายดีเอ็นเอประเภทไมโทคอนเดรีย (mitochondrial DNA) ตำแหน่ง cytochrome c oxidase I (COI) ขนาด 658 bps เพื่อเพิ่มจำนวนปริมาณของสายดีเอ็นเอเป้าหมาย (Hebert et al., 2003)

- 3.3 ตรวจสอบปริมาณและคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากปฏิกิริยา (PCR product) โดย Gel electrophoresis และนำ PCR product ที่มีศักยภาพของแต่ละตัวอย่างไปทำให้บริสุทธิ์สูงขึ้น โดยใช้ PCR Purification kit (QIAquick®, QIAGEN) และทำการอ่านลำดับนิวคลีโอไทด์ของสายดีเอ็นเอ (DNA sequencing) โดยส่ง PCR product ให้กับบริษัท Macrogen ประเทศเกาหลี เพื่อทำการอ่านรหัสดีเอ็นเอต่อไป
- 3.4 นำสายดีเอ็นเอที่ได้ในแต่ละตัวอย่างมาจัดเรียงเปรียบเทียบโดยใช้โปรแกรม sequence navigator (Applied Biosystems Division, Perkin Elmer, Foster City, CA, USA.) และ MEGA5 (Tamura et al., 2007)
- 3.5 จัดทำฐานข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำดินขนาดใหญ่ ณ ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี
4. นำข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมดมาสร้างมูลค่าเพิ่มด้วยการจัดทำเป็นฐานข้อมูลมาตรฐานของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำดินขนาดใหญ่ ณ ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี โดยยึดแนวมาตรฐาน IUCN (World Conservation Union) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ประเทศอย่างยั่งยืน

## ผลและอภิปรายผลการศึกษา

ความหลากหลายสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ พบกหอยทากบก ไส้เดือน กิ้งกือและ ตะขาบ ในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี พบทั้งหมด 16 ชนิด เป็นหอยทากบก 4 ชนิด ไส้เดือน 3 ชนิด กิ้งกือ 12 ชนิด และตะขาบ 2 ชนิด ทั้งนี้ในปีที่ 2 ของ การศึกษาได้เก็บข้อมูลทางด้านชีวโมเลกุล หรือ DNA ของยีนในไมโทคอนเดรียและยีนในนิวเคลียสของ กิ้งกือเพียงอย่างเดียว และจะได้ทำการเก็บข้อมูลของสัตว์หน้าดินกลุ่มอื่นๆ ในปีถัดๆ ไปเพื่อเป็นข้อมูล พื้นฐานและเก็บเป็น Database ต่อไป

### ความหลากหลายของหอยทากบก

#### พบหอยทากบก 3 วงศ์ 4 ชนิด

1. วงศ์ Achatinidae  
*Lissachatina fulica* หอยทากยักษ์แอฟริกัน
2. วงศ์ Ariophantidae  
*Cryptozona siamensis* หอยทากสยาม  
*Hemiplecta distincta* หอยเตี๋ยหรือหอยนวล
3. วงศ์ Bradybaenidae  
*Aegista emensa* หอยสะดือกว้าง

### ความหลากหลายของไส้เดือน

#### พบไส้เดือนจำนวน 2 สกุล 3 ชนิด

1. *Metaphire* sp.1
2. *Metaphire* sp.2
3. *Pontoscolex corethurus*

### ความหลากหลายของตะขาบ

#### พบตะขาบ จำนวน 2 Order 2 ชนิด

1. Order Scolopendromorpha  
*Scolopendra dehaani*
2. Order Geophilomorpha  
*Geophilus* sp.

## ความหลากหลายของกิ้งกือ

พบกิ้งกือจำนวน 5 Order 12 ชนิด

### กิ้งกือกระบอก

#### 1. Order Spirostreptida

1.1 *Thyropygus laterolobatus* Pimvichai, Enghoff & Panha, 2011

กิ้งกือหางแหลมลายน้ำตาลแดง

ลำตัวยาว 9-12 ซม. มีสีน้ำตาลดำ มีลายสีน้ำตาลแดงระหว่างปล้องลำตัว ขามีสีน้ำตาลเข้ม ส่วนท้ายลำตัวมีหนามแหลมตั้งขึ้น โคนโพดหนาใหญ่มีส่วนปลายแคบและโค้งมน ดุคล้ายกระดุก แขน แต่ไม่มีหนามตรงกลาง

บริเวณที่พบ ภาคตะวันออก และภาคกลาง



ภาพที่ 1 กิ้งกือหางแหลมลายน้ำตาลแดง *Thyropygus laterolobatus* Pimvichai, Enghoff & Panha, 2011

> *Thyropygus laterolobatus* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence;  
mitochondrial

```
GGTTTTTTGAATTTAAATAAAAAATCAGGCCTGCCACTGATAAAGGGCTGCAGTATTTTGACT
GTACAAAGGTAGCATAATCATTAGTCTTCTAATTAAGGACTGGTATGAAAGGTTAGACGGGGA
```

TAATCTGTCTCAATTATAAAAAATAAATTTTTATTTTTAAGGAAAAGAGCTTAAATTTAGCAAAGG  
 GACGAGAAGACCCCTATTAATTTGATACAATAAATTATTTTTAATTGTATAAAAAGAGTAATTA  
 TATATTAGTTTTACTGGGGCGGTGTGTTTATAACTTTATTATATTTTTAATTTATTAGGTAGCGG  
 ACTTTTGATCCGAAAGGATCGATATTAGATAAAATTAATAGGGATAACAGCGTAATATTTTT  
 TGAGAGTTCTTATTGACAAGAATGTTTGCACCTCGATGTTGGATTAAGAAGTCTTATTGGTGC  
 AGTAGTTTTTGAAGAAGGTCTGTTTCGACCTTTAAATCTT

> *Thyropygus laterolobatus* cytochrome c oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds;  
 mitochondrial

GGAActatataTTTAATTTTCGGTGCTTGAGCAGCCTTGGTTGGCTTTCATTAAGCATTCTAA  
 TCCGACTTGAGCTTAGCCAACCAGGAAGCTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATGTAATCG  
 TAACAGCACATGCATTTGTAATAATTTCTTTATAGTAATACCCATTATAATTGGGGGATTTGG  
 AAAGTACTAGTCCCTTTAATATTAGGAGCCCCGACATAGCCTTTCCTCGAATAAATAATATA  
 AGATTTTGATTATTACCCCTGCATTATTTTTACTTCTAGCATCCTCCGCTGTAGAAAAAGGAG  
 CCGGAACAGGCTGAACAGTTTACCCTCCATTAGCTGCAACAATAGCTCATAACAGGCCCTCAG  
 TAGATATAGCTATTTTTTCTTACACCTAGCAGGTGCTTCTTCAATCCTAGGAGCTATTAATTT  
 TATTACCACTATTATTAATATACGAACTGCGGGTATATTATTTGAGCAAATACCTCTCTTTGTT  
 TGAGCAGTAAAAATTACTGCAATCCTCTTTTATTGTCTCTTCTGTATTAGCAGGAGCAATTA  
 CAATACTCTTAACTGACCGAAATTTAATACCTCTTTCTTTGATCCCGCTGGAGGAGGAGACCC  
 TATTCTCTACCAACACTTATTC

## 1.2 *Thyropygus bispinus* Pimvichai, Enghoff & Panha, 2009

กิ้งกือหางแหลมน้ำตาลภาคเหนือ

ลำตัวยาว 10 ซม. มีสีน้ำตาล ขามีสีน้ำตาลอ่อนเกือบขาว หนวดมีสีส้ม ส่วนท้ายลำตัวมี  
 หนามแหลม โภชนาพืดมีหนามด้านข้างหนาโค้งแหลมคล้ายเคียว หนามส่วนกลางหนาและมีตรง  
 ปลายแหลม โดยมีความยาวมากกว่าหนามด้านข้างเล็กน้อย

บริเวณที่พบ ภาคเหนือและภาคกลาง



ภาพที่ 2 กิ้งกือหางแหลมน้ำตาลภาคเหนือ *Thyropygus bispinus* Pimvichai, Enghoff & Panha, 2009

> *Thyropygus bispinus* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; mitochondrial  
 GGTTTTTTGAAATTTAATAAAAAATCAGGCCTGCCACTGATAAAGGGCTGCAGTATTTTGACT  
 GTACAAAGGTAGCATAATCATTAGTCTTTTAATTAGGGACTGGTATGAAAGGTTAGACGGAAG  
 CGGACTGTCTCGCGTATAAGAATAAATTTTATTTTTAAGGAAAAGAGCTTAAATTTTGCAAGGG  
 GACGAGAAGACCCTATTAATTTGATATAATAGTTTATTCTTAATTGTATAAAAGGAGTATGTT  
 TATATTAATTTTACTGGGGCGGTATGTATGTAACTTTATTAGGGTTTAATATGATAAATAGCAG  
 TATTTTGATCCAAAAGGATTGATATTAGATAAAAATTACTATAGGGATAACAGCGTAATGTTTTT  
 TGAGAGTTCATATTGACAAAAATGTTTGCACCTCGATGTTGGATTAAGAAGTCTTATTGATGC  
 AGTAGTTTTTAAAGAAGGTCTGTTGACCTTTAAATTCTT

> *Thyropygus bispinus* cytochrome c oxidase subunit 1 (COI) gene, partial cds;  
 mitochondrial  
 GGAECTATATATTTAGTTTTTGGGGCCTGAGCAGCTTTAGTAGGGTCCTCATTAAAGTATTTTAA  
 TCCGCCTAGAGCTCAGCCAACCTGGAAGATTAATTGGAGACGACCAATTTATAATGTAATTG

TAACAGCCCATGCATTTGTAATAATTTTCTTCATAGTAATACCAATTATAATTGGAGGGTTTGG  
 TAATTGACTGGTTCCTTAATATTAGGCGCCCCTGATATAGCATTCCCACGAATAAATAATATA  
 AGATTCTGATTACTACCCCCAGCACTATTTTTACTTCTAGCCTCTTCTGCCGTAGAAAAAGGCG  
 CTGGGACCGGCTGAACAGTTTACCCCCCTCTAGCTGCCACCTTAGCCCATACGGGACCATCAG  
 TAGATATAGCCATCTTCTCCTTACACCTTGCAGGTGCATCATCAATTCTAGGGGCCATTAATTT  
 CATTACTACTATTATTAATATACGAACTGCAGGCATACTATTTGAGCAGATACCACTATTTGTA  
 TGAGCAGTAAAAATCACTGCAATTCTCCTATTACTATCCTTACCAGTATTAGCAGGAGCAATTA  
 CAATACTCCTCACTGACCGAAATTTTAATACCTCCTTTTTTGATCCTGCCGGTGGTGGAGACCC  
 TATTCTCTATCAACACTTATTC

## 2. Order Spirobolida

### 2.1 *Benoitolus siamensis* กิ้งกือหางมนสยาม

### 2.2 *Atopochetus anaticeps* Pimvichai, Enghoff, Panha & Backeljau, 2018

#### กิ้งกือหางมนหลังจุดแดงส้ม

ลำตัวยาว 8-10 ซม. ลำตัวมีสีเทาขาว ด้านหลังมีจุดสีแดงส้ม ส่วนท้ายมีหนามสั้นและที่  
 ส่วนหัว หนวดและขาสีแดงถึงแดงอ่อน ส่วนปลายของโกโนพอดด้านหลังแยกออกเป็นแฉกมีลักษณะ  
 คล้ายปากเปิด

บริเวณที่พบ จังหวัดสระบุรี



ภาพที่ 3 กิ้งกือหางมนหลังจุดแดงส้ม *Atopochetus anaticeps* Pimvichai, Enghoff, Panha & Backeljau, 2018

> *Atopochetus anaticeps* cytochrome c oxidase subunit I gene, partial cds;  
 mitochondrial

GGTACATTATATTTAATTTTCGGAACATGAGCAGCTATAATTGGAACAGCCTTGAGAATACTTA  
 TTCGATTAGAACTAGGACACCCAGGAGCCCTAATTGGAGATGATCAAATTTATAATGTAATTGT  
 CACAGCCCATGCCTTCGTAATAATTTTCTTTATAGTAATGCCTATTATAATCGGAGGTTTTGGA  
 AATTGGTTAGTCCCATTAATGTTAGGGGCCCTGATATAGCTTTCCCCGAATAAATAACCTAA  
 GTTTTTGATTACTTCCACCTGCTTTTTTTCTTTAATTTTCATCCTCACTAGTAGATAAAGGAGC  
 TGGAACAGGATGAACAGTATATCCCCACTTGCATCAAATCTAGCTCATGCAGGTCCATCAGT  
 TGACATAGCTATTTTCTCATTACACCTCGCTGGAGCTTCATCAATTTTGGGAGCTATTAATTTT  
 ATCTCCACGATTATTAATATACGATCTAATGGAATACTCCTAGAACAAATACCTTTATTTGTGT  
 GAGCAGTTAAAATTACAGCAATTCTTCTTATTATCTCTCCCTGTGCTAGCCGGTGCAATTAC  
 TATACTACTAACCGATCGAACTTTAATACCTCATTTTTTGACCCTTCTGGAGGTGGGGACCCT  
 ATCTTATATCAACATCTATTT

### 2.3 *Atopochetus uncinatus* Pimvichai, Enghoff, Panha & Backeljau, 2018

กิ้งกือหางมนตัวเทา

ลำตัวยาว 7-9 ซม. ลำตัวมีสีเทา ขอบปล้องมีสีน้ำตาลแดง ส่วนท้ายมีหนามสั้นและทู่ ส่วนหัว หนวดและขาสีแดงถึงแดงอ่อน ส่วนปลายของโก-โนพอดมีด้านหลังเรียวและโค้งงอ รูปร่างดูคล้ายตะขอ

บริเวณที่พบ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลางและภาคใต้



ภาพที่ 4 กิ้งกือหางมนตัวเทา *Atopochetus uncinatus* Pimvichai, Enghoff, Panha & Backeljau, 2018

> *Atopochetus uncinatus* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; mitochondrial



GGTTTTTCGTTGGTGAAGGAAAAATCAGGCCTGCCACTGAAGTAATTTGAAGGGCTGCAGTA  
 TATTAAGTGTACAAAGGTAGCATAATCATTAGTCTTTTAATTGGGGACTGGAATGAAAGGTTTG  
 ACAAGCTTTAACTGTCTCTTTGGTATTAGATGAATTTTTTTCTTTGTGAAAAATCATAGATAAA  
 TTAAAGGGACGAGAAGACCCTATTAACTTTTTTTGTTTTTAATTATTTTTTTATTAATGAAAG  
 GGTTAGTTAAATTAATAATTTACTGGGGCGGTAAGTTGTATACATTATTTTTATATAACATTTTA  
 TTTGGCTAATAAGTAGATCCAAGGGATTGAGAAAGAGAAATAGTTACTATAGGGATAACAGCG  
 TAATATTTTTTGAGAGTTCATATTGACAAAGGTGTTTGCACCTCGATGTTGGATTAAGAAGTC  
 TTTTGGGTGCAGGAGCCTATTAAGATGGTCTGTTTCGACAATTAATTCTT

> *Atopochetus uncinatus* cytochrome c oxidase subunit I gene, partial cds;  
 mitochondrial

GGTACACTTTATTTAATTTTTGGAACATGAGCAGCTATAATCGGAACTGCTCTAAGAATACTTA  
 TTCGCCTAGAGCTAGGTCACCCAGGAGCTCTAATCGGAGATGATCAAATCTACAATGTAATTG  
 TTACAGCCCACGCTTTTGTAAATAATTTCTTTATAGTAATACCTATTATAAATTGGAGGTTTTGG  
 AAAGTACTAGTCCCTCTAATGTTAGGGGCTCCTGATATAGCTTTCCCTCGATTAACAACCTA  
 AGATTTTGACTTTTGCCACCCGCTTTTTCTTTTAATTTTCATCTTCCTTAGTAGATAAGGGAG  
 CCGGTACAGGCTGAACAGTATACCCCCCTTGCATCAAACCTAGCTCATGCAGGTCCATCAG  
 TTGATATAGCAATCTTTCCCTACATCTTGCCGGAGCTTCTTCAATCCTAGGAGCCATTAATTT  
 TATTTCCACAATCATTAAATATACGATCTAGAGGAATACTCTTAGAACAAATACCTTTATTTGTG  
 TGAGCAGTTAAAATTACAGCAATCCTTCTTCTTATCTTCTCCTGTCTAGCAGGAGCTATTA  
 CTATACTCCTAACCGATCGAAATTTTAATACCTCATTTTTTGACCCCTCTGGAGGTGGAGATCC  
 CATTTTATACCAACATCTCTTC

### 1.3 *Litostrophus saraburensis* Pimvichai, Enghoff, Panha & Backeljau, 2018

กิ้งกือหางมนลายมีน้ำลาย

ลำตัวยาว 7-10 ซม. ลำตัวมีสีเทา ขอบปล้องมีสีดำ ส่วนท้ายมีหนามสั้นและพู่ หัว หนวด  
 และขามีสีแดงถึงแดงอ่อน ส่วนปลายของโกโนพอดด้านหลังแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนด้านนอกโค้งมน  
 และด้านในเรียวยาวแหลม

บริเวณที่พบ จังหวัดสระบุรี



ภาพที่ 5 กิ้งกือหางมนหลายมัลลาลาย *Litostrophus saraburensis* Pimvichai, Enghoff, Panha & Backeljau, 2018

> *Litostrophus saraburensis* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence;  
mitochondrial

```
GGTTTTTCGTTGGTGTATGAATAATCAGGCCTGCCCACTGAAGTAATTTGAAGGGCTGCAGTA
TATTAAGTGTACAAAGGTAGCATAATCATTAGTCTTTTAATTGAGGACTGGAATGAAAGGTTTG
ACAGGTTTTAACTGTCTCTTGGATAGTAATTGAAGTTTTATTCTTGTGAAAAAGCACGAGTGGA
CTAAAGGGACGAGAAGACCCTATTAACCTTTTTTTGGTTTTGATTATCTTTGGATGTATGAAAA
ATGTAGTCAAATTAATTTTACTGGGGCGGTAAGTTATAAACGTTATTTTTATGTAATATTTTA
TTTAGCTGATTGATAGATCCAAATGGTTGATAAAGAGAAATAGTTACTATAGGGATAACAGCG
TAATATTTTTTAAGAGTTCATATTGACAAAGGTGTTTGCGACCTCGATGTTGGATTAAGAAGTC
TTTTAGGTGCAGGAGCCTAATGAGATTGTCTGTTTCGACAATTAATTCTT
```

> *Litostrophus saraburensis* cytochrome c oxidase subunit I gene, partial cds;  
mitochondrial

```
GGAACATTATATTTAATTTTTGGTGCATGAGCAGCTATAATTGGAAGTGCATTAAGTATACTAA
TTCGATTAGAGCTAGGTCATCCAGGTGCTTTAATTGGAGATGACCAAATTTATAATGTAATTGT
TACAGCTCACGCTTTTGTAATAATTTCTTCATAGTGATACCCATTATAATTGGAGGCTTTGGA
AATTGATTAGTACCCTTAATACTTGGAGCTCCAGATATAGCCTTTCTCGATTAATAATATAA
GTTTCTGACTATTACCTCCCGCTTTTTTTCTCTTAATTTTCATCTTCCTTAGTAGACAAAGGAGC
AGGAACAGGATGAACTGTTTATCCTCCTCTTGCTTCAAATTTAGCCCATGCAGGACCTTCTGTT
GATATAGCTATCTTCTCTTACCTTGCTGGAGCTTCTTCAATTCCTTGGCGCAATTAATTTTA
TTACCACAATTATCAATATACGATCTAATGGAATATTATTTGAGCAAATACCTCTCTTTGTATG
```

AGCTGTAAAATTACAGCAATTCTTCTGTTATTATCTCTTCCTGTTTTAGCCGGTGCAATTACT  
 ATACTTCTAACTGATCGAAATTTTAATACCTCATTTTTTTGATCCTTCTGGAGGAGGAGATCCCA  
 TTTTATATCAACATCTTTTT

2. Order Julida

3.1 *Nepalmatoiniulus* sp.

3.2 *Lithostreptus* sp.

กิ้งกือตะเข็บ

3. Order Polydesmida

4.1 *Orthomorpha picturata*

4.2 *Orthomorpha enghoffi* Likhitrakarn, Golovatch & Panha, 2010

กิ้งกือตะเข็บบ้านเองฮอฟ

ลำตัวยาว 2-3 ซม. ผิวลำตัวดำน ส่วนลำตัว หัวและหนวดมีสีดำ ขามีสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม  
 ปีกรูปทรงสามเหลี่ยม ปลายแหลมและโค้งเข้าหาลำตัว ปีกและหางมีสีเหลืองนวลตัดกับสีดำของสี  
 ของลำตัวชัดเจน ส่วนปลายโกโนพอดแยกเป็นสองแฉกปลายแหลม

บริเวณที่พบ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างติดกับภาคกลาง



ภาพที่ 6 กิ้งกือตะเข็บบ้านเองฮอฟ *Orthomorpha enghoffi* Likhitrakarn, Golovatch & Panha, 2010

> *Orthomorpha enghoffi* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; mitochondrial  
 TTGACTGTTTTAGCAAAGACATTGCTTGTTGAGGAGAATAATAAGTAATTTCTGCCACTACCT  
 ATTGGTGC GAAGGGCTGCAGTATTCTGACTGTATTAAGGTAGCATAATCATTAGCTTTTTAATT  
 GAAAGCTGGTATGAAGAGAGAACGGGGAGATTGTATTTTTTTGGTAAATTGAATTTTATTC  
 CGTGTGAAAAATCATGGGAGTACCTGAGGGACAAGAAGACCCTATTAATTTTTATTTTTGATTA  
 GCAAAAAGTATAAAGGAAAATAGTTAATTAGTATGATTTGTTGTCAGGGGTTTGCTGGGGCA  
 GAAAATATAATAACTATATTCGATATATAATTTTTATAAAGCGTTTAGATGACCTGATTTGGTC  
 AGATGAAAGAATAATTACTTTAGGGATAACAGCGTTATTATTTTTGAAAGTCTTATTGATGAA  
 ATAGTTTGCGACCTCGATGCCGGTCTAGCGATAAACATTGGACACAGTATTTGATGCAACGG  
 GCGTCT

> *Orthomorpha enghoffi* cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene, partial cds;  
 mitochondrial  
 GATTATTGGCTCAGCTCTAAGAGGAATTATTCGAGTCGAGTTAGGGTTTTTCAGGAAGACTTAT  
 TGGTGATGATCAAATTTATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTTTTGTATAATTTTTTTATAG  
 TTATGCCACTAATAATTGGTGGTTTTGGAAATTGGTTAGTGCCTATTATGATTGGAGCTCCTGA  
 TATGGCTTTTCTCGAATAAATAACTTGAGTTTTTGGTTGTTGCCGCCCTTTTTCTCCTTTTA  
 TTAGCTTCTCAGCTGTGGAAGCGGGGTTGGGACTGGGTGGACAGTCTATCCTCCTTTAGCG  
 TCTAGATTATTTTCATGGGGGGTCGGCTGTGGATTTAGCTATTTTTCTTTACATTTGGCTGGGG  
 CCTCTTCTATTTTGGGGGCTATCAATTTTATTACTACTGTGATTAATATGCGGACTGGTGGTGT  
 TATTTTTGATCGGATGGCTCTATTTGTTGATCAGTTGTTTTTACAGCTATTTTGTTACTTTTAT  
 CACTACCTGTGTTGGCAGGAGCAATTACTATGCTTTTGACTGATCGAAATTTAACACCTCTTT

#### 4.3 *Orthomorpha tuberculifera* Likhitrakarn, Golovatch & Panha, 2011

กิ่งกือตะเข็บบ้านปีกหนามขอบตรง

ลำตัวยาว 2-4 ซม. ผิวขรุขระและด้าน ส่วนลำตัว หัวและหนวดมีสีดำถึงน้ำตาลเข้ม ขาสี  
 น้ำตาลอ่อน ปีกกว้างทรงรูปสี่เหลี่ยมยื่นยาว ขอบมีหนามแหลมขนาดเล็ก 1-2 อัน ปีกและหางสีส้ม  
 ตัดสีของลำตัว ปล้องลำตัวมักมีหนามแหลมเรียงเป็นสองแถว หนามยื่นยาวในปล้องแรกๆ ปลายของ  
 โภ-โนพอดแยกเป็นสามแฉก ปลายของแต่ละแฉกโค้งมน

บริเวณที่พบ บริเวณรอยต่อภาคอีสานและภาคกลาง



ภาพที่ 7 กิ่งกือตะเข็บบ้านปีกหนามขอบตรง *Orthomorpha tuberculifera* Likhitrakarn, Golovatch & Panha, 2011

> *Orthomorpha tuberculifera* 16S ribosomal RNA gene, partial sequence;  
mitochondrial

```
TTGACTGTTTTAGCAAAGACATTGCTTATTGATAAAGGATAATAAGTAATTTCTGCCCACTACC
AGTTGGTGCGAAGGGCTGCAGTATTTTGACTGTATTAAGGTAGCATAATCATTAGCTTTTAAAT
TGGGAGCTGGTATGAAGAGAGTACGGGGAGATTGTTTATTTTTTTGGATGGTTGAATTTTATTT
TCATGTGAAAAATCATGGATAAATCTGAGGGACAAGAAGACCCTATTAAGTTTTATTTCTATAT
AATAAAAAGTATAAAGGATAAGAATTATGAATAATTAGTATAATTTATTTTTAGAAAGTTTGGCT
GGGGCAGAAAATTTAACAACTATATTTTATATATAATTTTTATAAAGCGTAAAGAAGACCTGAC
TAGGTCAGATGAGAGAAAAATTACTTTAGGGATAACAGCGTTATTTCTTCTGAGAGTTCTTATT
GATGGAGAAGTTTGCACCTCGATGCCGGCCTAGCCTAAAACATAGAACAGTATTGATGAGAT
CGCGTCGGA
```

> *Orthomorpha tuberculifera* cytochrome c oxidase subunit I (COI) gene, partial cds;  
mitochondrial

```
AATTATTGGTTCAGCTTTAAGAGGAATTATTCGGGTTGAACTTGGATATTCTGGTAGTCTTATT
GGGGATGATCAAATTTATAATGTTATTGTAAGTGCATGCTTTTGTATAATTTTTTTTATAG
TTATGCCATTAATAATTGGTGGTTTTGGAAATTGGTTAGTTCCTATTATAAATTGGGGCTCCTGA
TATGGCTTTTCTCGAATAAATAATTTAAGTTTTTGGTTATTACCACCTTCTTTTCTTTACTTT
TAGCTTCTTCAGCTGTTGAGGGAGGGGTAGGAACTGGGTGAACAGTTTATCCTCCTTTAGCGT
CTAGATTATTCCATGGTGGATCAGCTGTGGATTTAGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCTGGGGC
TTCTTCTATTTTGGGGGCTATTAATTTTATTACTACTGTGATTAATATACGAACTGGAGGTGTG
ATCTTAGATCGGATGGCTTTATTTGTTTGATCAGTTGTGTTTACGGCTATTTTATTATTATTAT
CATTACCAGTGTTGGCTGGGGCTATTACAATACTTTTACTGATCGTAATTTTAACTTCTTT
```

กิ้งกือกระสุน

4. Order Sphaerotheriida  
*Zephronia* sp.

## สรุปผลการศึกษา

จากผลการสำรวจตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ประกอบด้วย หอยทากบก ไล่เตียน กิ้งกือ และตะขาบ ในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี พบหอยทากบกทั้งหมด 3 วงศ์ 4 สปีชีส์ ไล่เตียน 2 สกุล 3 สปีชีส์ กิ้งกือ 5 อันดับ 12 สปีชีส์ และ ตะขาบ 2 อันดับ 2 สปีชีส์ ในการศึกษาปีที่สองนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานทางนิเวศวิทยา การจำเพาะถิ่น การกระจาย และดีเอ็นเอบาร์โค้ดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ได้แก่ กิ้งกือที่พบบางสปีชีส์ที่เป็นชนิดใหม่และตั้งชื่อโดยนักวิจัยไทย ทั้งข้อมูลของยีนไมโทคอนเดรีย (16S rDNA และ COI) จากข้อมูลที่ได้พบว่าพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี มีความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่สูง จากการศึกษาสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ ในครั้งนี้ ทำให้พบว่าพื้นที่และทรัพยากรที่ได้รับการดูแลอนุรักษ์พื้นที่โดยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำให้ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตยังคงอยู่ และสามารถดำรงเผ่าพันธุ์ต่อไปได้ เมื่อเปรียบเทียบกับพื้นที่อื่นๆ ช้างเคียงที่ป่าถูกทำลายไปมาก ทำให้พื้นที่นี้เป็นแหล่งเรียนรู้ทางธรรมชาติที่มีความอุดมสมบูรณ์ เป็นตัวอย่างและแนวทางของการอนุรักษ์พื้นที่ต่อไป

ทั้งนี้การศึกษาความหลากหลายและดีเอ็นเอบาร์โค้ดของกิ้งกือในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรีนี้ จะเป็นข้อมูลพื้นฐาน ทำให้สามารถนำไปถึงความเข้าใจวิวัฒนาการที่กำลังเกิดขึ้นในกลุ่มประชากรต่างๆ ของกิ้งกือ รวมทั้งความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการระหว่างสปีชีส์ที่สามารถทำให้เราทราบถึงแนวทางการอนุรักษ์พื้นที่และทรัพยากรสิ่งมีชีวิต ดังนั้นการวิจัยในปัจจุบันจึงควรมุ่งไปยังงานวิจัยพื้นฐาน เพื่อการตีพิมพ์ผลงานในวารสารระดับชาติ และนานาชาติที่มีผลกระทบสูง และนำผลไปประยุกต์ใช้ในวงการเกษตรของชาติต่อไป

## ข้อเสนอแนะ

เก็บข้อมูลทางชีวโมเลกุล ดีเอ็นเอบาร์โค้ดทั้งยีนไมโทคอนเดรียและยีนในนิวเคลียสของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินขนาดใหญ่ กลุ่มไล่เตียน ทั้งกลุ่มไล่เตียนดินและไล่เตียนสะเทิน ในพื้นที่ศูนย์เครือข่ายการเรียนรู้เพื่อภูมิภาค จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จังหวัดสระบุรี

## เอกสารอ้างอิง

- Bantaowong, U., Chanabun, R., Tongkerd, P., Sutcharit, C., James, S. W. and Panha, S. 2011. A new species of the terrestrial earthworm of the genus *Metaphire* Sim & Easton, 1972 from Thailand with redescription of some species. *Tropical Natural History*, 11(1): 55-69.
- Bantaowong, U., Chanabun, R., Tongkerd, P., Sutcharit, C., James, S. W. and Panha, S. 2011. New earthworm species of the genus *Amyntas* Kinberg, 1867 from Thailand (Clitellata, Oligochaeta, Megascolecidae). *ZooKeys*, 90: 35-62.
- Chanabun, R., Bantaowong, U., Sutcharit, C., Tongkerd, P., Inkavilay, K., James, W.S. and Panha, S. 2011. A new species of semi-aquatic freshwater earthworm of the genus *Glyphidrilus* Horst, 1889 from Laos (Oligochaeta: Amidae). *Tropical Natural History*, 11(2): 213-222.
- Chanabun, R., Bantaowong, U., Sutcharit, C., Tongkerd, P., James, S.W. and Panha, S. 2012. A new species of semi-aquatic freshwater earthworm of the genus *Glyphidrilus* horst, 1889 from the Mekong River (Oligochaeta: Almididae). *The Raffles Bulletin of Zoology*. 60: 265-277.
- Chanabun, R., Sutcharit, C., Tongkerd, P., Tan, S-H,A. and Panha, S. 2012. Three new species of semi-aquatic freshwater earthworms of the genus *Glyphidrilus* Horst, 1889 from Malaysia (Clitellata: Oligochaeta: Almididae). *Zootaxa*. 3458: 120–132.
- Likhitrakarn, N., Golovatch, S. and Panha, S. 2011. Revision of the Southeast Asian millipede genus *Orthomorpha* Bollman, 1893, with the proposal of a new genus (Diplopoda, Polydesmida, Paradoxosomatidae). *ZooKeys*, 131: 1-161.
- Muadsub, S., Sutcharit, C., Pimvichai, P., Enghoff, H., Edgecombe, G.D. and Panha, S. 2012. Revision of the rare centipede genus *Sterropristes* Attems, 1934, with description of a new species from Thailand (Chilopoda: Scolopendromorpha: Scolopendridae). *Zootaxa*. 3484: 35–52.
- Nantarat, N., Tongkerd, P., Sutcharit, C., Naggs, F., Wade, C.M. and Panha, S. 2014. Phylogenetic relationships of the operculate land snail genus *Cyclophorus* Montfort, 1810 in Thailand. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 70: 99-111.



- Pimvichai, P., Enghoff, H. and Panha, S. 2011. A revision of the *Thyrophygus allevatus* group. Part 3: the *T. induratus* subgroup (Diplopoda: Spirostreptida: Harpagophoridae). *Zootaxa*, 2941:47-68.
- Pimvichai, P., Enghoff, H. and Panha, S. 2011. A revision of the *Thyrophygus allevatus* group. Part 4: the *T. cuisinieri* subgroup (Diplopoda: Spirostreptida: Harpagophoridae). *Zootaxa*, 2980:37-48.
- Pimvichai, P., Enghoff, H. and Panha, S. 2014. Molecular phylogeny of the *Thyrophygus allevatus* group of giant millipedes and some closely related groups. *Molecular Phylogenetics and Evolution*. 71: 170-183.
- Prasankok, P, Tongkerd, P., Sutcharit, C. and Somsak Panha. 2011. Genetic divergence in the snorkel snail, *Rhiostoma housei*, a species complex in Thailand (Caenogastropoda: Cyclophoridae). *Biochemical Systematics and Ecology*, 39: 834-840.
- Prasankok, P. and Panha, S. 2011. Genetic structure of the common terrestrial pulmonate snail, *Cryptosona siamensis* (Pfeiffer, 1856), in Thailand. *Biochemical Systematics and Ecology*, 39: 449-457.
- Sutcharit, C. and Panha, S. 2011. Neotype designation and re-description of the vanishing tree snail, *Amphidromus* (*Amphidromus*) *mundus* (Pfeiffer, 1853) (Pulmonata: Camaenidae), *The Raffles Bulletin of Zoology*, 59(2): 139-143.
- Sutcharit, C., Tongkerd, P., Tan, S-H.A. and Panha, S. 2012. Taxonomic revision of *Dyakia janus* from peninsular Malaysia (Pulmonata: Dyakiidae), with notes on other sinistrally coiled helicarionoids. *The Raffles Bulletin of Zoology*. 60: 279-28.

## ประวัติคณะผู้วิจัย

- ชื่อ -1. ชื่อ-นามสกุล (ไทย) ดร. ปิโยรส ทองเกิด  
(อังกฤษ) Dr. Piyoros Tongkerd
2. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน 3191000019202
3. ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์  
เงินเดือน 56,150 บาท เวลาที่ใช้ในการทำวิจัย 8 ชั่วโมง/สัปดาห์
4. หน่วยงานที่สังกัด ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
สถานที่ติดต่อ หน่วยปฏิบัติการวิจัยซิสเทมาติกส์ของสัตว์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
โทรศัพท์ 02-218-5273 โทรศัพท์มือถือ 089-149-7791  
โทรสาร 02-218-5273 E-mail: [piyorose@hotmail.com](mailto:piyorose@hotmail.com);  
[piyoros\\_tongkerd@yahoo.com](mailto:piyoros_tongkerd@yahoo.com)
5. ประวัติการศึกษา  
2538-2541 วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ชีววิทยา) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
2541-2545 วิทยาศาสตร์ดุขุบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ชีวภาพ) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
6. สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ  
อนุกรมวิธานและซิสเทมาติกส์ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัย  
2545 The Thai-French Project (TRF-CNRS, 2002-2005)  
2549 Thai-French Project (TRF-CNRS, 2006-2009)  
2549 Darwin Initiative Project (2006-2009)  
2549 Research Award from National Research Council of Thailand (NRCT)  
2550 CHE-RG Research Grant on Limestone Biodiversity  
2551 Research Scholar, Thailand Research Fund (TRF)  
2553 National Research University (Office of the Higher Education Commission)  
2555 TRF Senior Scholar (TRF)

### ผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

1. Siriwut, W., Edgecombe, G.D., Sutcharit, C., Tongkerd, P. and Panha, S. 2018. Systematic revision and phylogenetic reassessment of the centipede genera *Rhysida* Wood, 1862 and *Alluopus* Silvestri, 1911 (Chilopoda: Scolopendromorpha) in

- Southeast Asia, with further discussion of the subfamily Otostigminae. Invertebrate Systematics, 32: 1005-1049.
2. Ng Beewah, Bantaowong, U., Tongkerd, P. And Panha, S. 2018. Description of two new species of the earthworm genus , *Metaphire* (Clitellata: Mega scolecidae), from Kedah, Pemsula Malaysia. Raffles Bulletin of Zoology, 66: 132-141.
  3. Ng, B., Bantaowong, U., Chanabun, R., Tongkerd, P. and Panha, S. 2017. Geographic variations in the size and behaviour in common earthworms *Metaphire peguana* (Rosa, 1890) in Penang and neighboring states, Malaysia. European Journal of Soil Biology, 82: 108-115.
  4. Inkhavilay, K., Sutcharit, C., Tongkerd, P. And Panha, S. 2016. New species of micro snails from Laos (Pulmonata: Vertiginidae and Diapheridae). Journal of Conchology, 42(4): 213-232.
  5. Siriwut, W., Edgecombe, G.D., Sutcharit, C., Tongkerd, P. And Panha, S. 2016. A taxonomic review of the centipede genus *Scolopendra* Linnaeus, 1758 (Scolopendromorpha, Scolopendridae) in mainland Southeast Asia, with description of a new species from Laos. ZooKeys, 590:1-124.
  6. Sutcharit, C., Ablett, J., Tongkerd, P., Naggs, F. and Panha, S. 2015. Illustrated type catalogue of *Amphidromus* Alber, 1850 in the Natural History Museum, London and descriptions of two new species. ZooKeys, 492: 49-105.
  7. Siriwut, W., Edgecome, G.D., Sutcharit, C., Tongkerd, P. and Panha, S. 2015. First record of the African Indian centipede genus *Digitipes* Attems, 1930 (Scolopendromorpha: Otostigminae), from Myanmar and the systematic position of a new species based on molecular phylogenetics. Zootaxa, 3931(1): 71-87.

### งานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน

1. ทุนเมธีวิจัยอาวุโส สกว. (ผู้ร่วมวิจัย) โครงการวิจัยเรื่อง “ชีวภูมิศาสตร์และวิวัฒนาการของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในดิน (หอยทาก กิ้งกือ ตะขาบ และไส้เดือนดิน) บทบาทในระบบนิเวศบริการ และการทดลองบางประการเพื่อการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนของสัตว์เศรษฐกิจกลุ่มใหม่”

แหล่งทุน: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ (สกว.) ปี 2559-2561

สถานภาพโครงการ : ปิดโครงการต้นปี 2562