รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. **แผนงานวิจัย** : วิจัยอนุกรมวิธานชีววิทยาและการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย (โครงการวิจัยเดี่ยว)
2. **โครงการวิจัย** : วิจัยอนุกรมวิธานชีววิทยาและการจำแนกชนิดโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ดของศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติเพื่อการวิจัยด้านอารักขาพืชในประเทศไทย

   กิจกรรม : การจำแนกชนิดศัตรูพืชและศัตรูธรรมชาติโดยดีเอ็นเอบาร์โค้ด

   กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : ----------
3. **ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย)** : การใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ดในการจำแนกแมงมุมวงศ์ Salticidae

   ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : DNA Barcoding for Identification Spider Fauna in Family Salticidae
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง :	วิมลวรรณ โชติวงศ์	สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
ผู้ร่วมงาน :	กาญจนา วาระวิชะนี	สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
	พิเชฐ เชาวน์วัฒนวงศ์	สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
	พลอยชมพู กรวิภาสเรือง	สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
	อัจฉราภรณ์ ประเสริฐผล	สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช
	อทิติยา แก้วประดิษฐ์	สำนักวิจัยและพัฒนาการอารักขาพืช

5. **บทคัดย่อ**

แมงมุมวงศ์ Salticidae หรือแมงมุมกระโดด (jumping spider) เป็นแมงมุมขนาดเล็กถึงขนาดกลาง และมีระบบสายตาดีที่สุดในบรรดาแมงมุมทั้งหมด นอกจากนี้ยังมีจำนวนชนิดและปริมาณมากที่สุด เป็นแมงมุมที่ท่องเที่ยวโดยไม่มีจุดหมายที่แน่นอน ไม่สร้างเส้นใย มีลักษณะรูปร่างทางสัณฐานวิทยา พฤติกรรม และความสัมพันธ์เชิงนิเวศที่มีความหลากหลาย พบได้ทั่วไปในธรรมชาติและในพืชเศรษฐกิจ เนื่องจากมีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาที่หลากหลายและคล้ายคลึงกัน ตลอดจนมีลักษณะโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ที่คล้ายกันหรือเหมือนกัน ทำให้ยากต่อการจำแนกชนิดแมงมุมโดยวิธีสัณฐานวิทยา ดังนั้นการใช้เทคนิคดีเอ็นเอบาร์โค้ดช่วยในการวินิจฉัยชนิด ทำให้ได้ผลที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็วมากขึ้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้คือ การใช้ลักษณะทางพันธุกรรม หรือดีเอ็นเอบาร์โค้ด จำแนกและยืนยันชนิดแมงมุมวงศ์ Salticidae โดยเก็บตัวอย่างแมงมุมกระโดดจากทุกภูมิภาคของประเทศไทย และสกัด เพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณยีนตำแหน่ง COX1 และ

กรมวิชาการเกษตร

วิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ผลจากการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์เปรียบเทียบบนฐานข้อมูล GenBank (standard nucleotide BLAST) พบแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae จำนวน 6 สกุล 8 ชนิด ได้แก่ *Myrmaplata plataleoides, Plexippus paykulli, Plexippus petersi, Phintella vittata, Phintelloides versicolor, Telamonia dimidiata, Telamonia festiva* และ *Thiania bhamoensis* และจากการศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเพื่อช่วยยืนยันการจำแนกแมงมุมวงศ์ Salticidaeโดยทำการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ของตำแหน่ง *COX*1 จาก 60 ตัวอย่าง ได้แก่ *Myrmaraplata plataleoides* จำนวน 15 ตัวอย่าง *Plexippus paykulli* จำนวน 10 ตัวอย่าง *Plexippus petersi* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Phintella vittata* จำนวน 20 ตัวอย่าง *Phintelloides versicolor* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia dimidiata* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia festiva* จำนวน 1 ตัวอย่าง และ *Thiania bhamoensis* จำนวน 8 ตัวอย่าง นำไปวิเคราะห์ด้วย Neighbor Joining และ Maximum Likelihood พบว่าแผนภูมิความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการจากทั้งสองวิธีการมีผลที่สอดคล้องกันโดยแต่ละสกุลมีการแยกออกจากกันอย่างชัดเจน และความสัมพันธ์ภายในแต่ละกลุ่มมีลักษณะเป็น monophyletic ในขณะที่กลุ่มของ *Telamonia* ยังไม่สามารถแยกออกมาจากกลุ่มเดียวกันอย่างชัดเจน หากต้องการศึกษาการแบ่งกลุ่มที่ชัดเจนมากขึ้นจะต้องใช้จำนวนยีนที่มาศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้น ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้สามารถยืนยันเบื้องต้นได้ว่าแมงมุมกระโดดแต่ละสกุลมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกันอย่างชัดเจน อย่างไรก็ตามข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถทราบข้อมูลเบื้องต้นของจำนวนชนิดของ แมงมุมวงศ์ Salticidae ในประเทศไทย แต่การจำแนกชนิด ต้องมีการศึกษาต่อไปโดยเพิ่มข้อมูลของยีนตำแหน่งอื่นมาร่วมวิเคราะห์

Spider family Salticidae or jumping spider is wandering spider and diverse body forms, behaviors and ecological relationships. They are common found in the nature and economic crops. Unfortunately, species of this genus are difficult to identify using morphology. Molecular diagnostic tools provide valuable support for the rapid and accurate identification of morphologically indistinct salticids species. DNA barcoding of the mitochondrial Cytochrome Oxidase I (COX1) gene could be employed to increase the accuracy of Spider Family Salticidae identifications. The samples were collected from all regions of Thailand. A 652 -bp portion of COX1 was sequenced from 60 spider specimens. Sequences were analysed using a 'barcode' approach and also phylogenetic analysis. Species were identified using standard nucleotide BLAST from GENBANK. BLAST sequence similarity searches of GenBank showed 99-100% similarity to each other / GENBANK sequences for 6 genus 8 species of the Salticidae spiders; Myrmaplata plataleoides, Plexippus paykulli, Plexippus petersi, Phintella vittata, Phintelloides versicolor, Telamonia

กรมวิชาการเกษตร

dimidiata, Telamonia festiva and Thiania bhamoensis species were found. Phylogenetic analyses (Neighbor Joining and Maximum Likelihood) of the sequences gave consistent results. Neighbor-joining distance and Maximum Likelihood analyses were used to investigate patterns of clustering of the salticids spiders sequences with outgroup. Cox1 proved effective in resolving each genus clearly separated meanwhile Telamonia groups were not clearly distinguished from the same group.. This study provides basic information on the number of species of spider family Salticidae present in Thailand. However, an understanding of the classification within the salticids group will requires further study making use of additional genes, including the potentially informative ITS and ribosomal RNA.

6. คำนำ

แมงมุมกระโดด (jumping spider) เป็นแมงมุมที่อยู่ในวงศ์ Salticidae นับว่าเป็นแมงมุมที่มีขนาดเล็กและมีระบบสายตาดีที่สุดในบรรดาแมงมุมทั้งหมด ลักษณะเด่นคือตากลางคู่หน้ามีขนาดใหญ่มาก และมีตาข้างขนาดเล็ก 3 คู่ ทำให้สามารถมองเห็นได้รอบทิศ มีความหลากหลายทางด้านสัณฐานวิทยาและพฤติกรรมอย่างมาก เป็นตัวห้ำที่ออกหากินในเวลากลางวันโดยการสะกดรอยตามและตะครุบเหยื่อ (Foelix, 1996) สามารถพบได้ทั่วไปในพืชเศรษฐกิจต่างๆ ตามต้นไม้ บนหญ้า และพื้นดิน และมีบทบาทสำคัญในการช่วยควบคุมประชากรแมลงศัตรูพืชหลายๆ ชนิด เช่น *Zeuxippus* sp. นิสัยว่องไว จับเหยื่อกินโดยตรง ได้แก่ แมลงวัน ด้วง และผีเสื้อหนอนกอข้าว ซึ่งพบทั่วไปในนาข้าว นอกจากนี้วิภาดา (2539) รายงานว่า *Lyssomanes* sp. พบจับเหยื่อที่บริเวณใบกล้วยไม้, *Myrmarachne plataleoides* จากการศึกษาพบว่าสามารถกินแมลงวัน มวน และตัวอ่อนของมด, *Heliophanus* sp. หากินในเวลากลางวันบริเวณใบกล้วยไม้ พบว่าสามารถกินผีเสื้อ และเพลี้ยจักจั่น, *Evarcha flavocincta* หากินบริเวณใบกล้วยไม้ในเวลากลางวัน พบว่าสามารถกินผีเสื้อ และแมลงวันผลไม้, *Evarcha* sp. พบว่าสามารถกินผีเสื้อ และแมลงวันผลไม้ ปัจจุบันทั่วโลกพบทั้งสิ้น 658 สกุล 6,356 ชนิด (NMBE, 2021) โดยในแถบทวีปเอเชียเช่นในประเทศจีนพบแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae จำแนกได้ 70 สกุล 281 ชนิด (Song *et al*., 1999) ประเทศญี่ปุ่นจำแนกได้ 41 สกุล 92 ชนิด (Ono, 2009) ในสิงค์โปร์ จำแนกได้ 45 สกุล 78 ชนิด (Koh, 1989, Song *et al*., 2002 และ Zhang *et al*., 2003)

ไม่นานมานี้มีการศึกษาแมงมุมกระโดดในประเทศไทย ได้แก่ Benjamin (2004, 2010) Logunov and Hereward (2006) Logunov and Azarkina (2007) Chotwong and Tanikawa (2013) Yamasaki and Ahmad (2013) Logunov and Marusik (2014) และ Żabka and Gardziński (2017) สำหรับในประเทศไทยพบแมงมุมกระโดด 42 ชนิด (Azarkina, 2019)

กรมวิชาการเกษตร

งานวิจัยด้านวิวัฒนาการแมงมุมกระโดดในสมัยก่อนได้แบ่งออกเป็น 3 สาย ได้แก่ Lyssomanines, Spartaeines และ Salticids โดย Lyssomanines, Spartaeines เป็นกลุ่มที่มีวิวัฒนาต่ำ สำหรับ Salticids จัดเป็นกลุ่มที่มีวิวัฒนาการสูง (Wanless, 1980, 1984; Maddison, 1988) ซึ่งลักษณะทาง monophyletic (สายวิวัฒนาการมาจากบรรพบุรุษร่วมกัน) ของกลุ่ม Lyssomanines ยังไม่แน่ชัด ดังนั้นสมาชิกส่วนใหญ่ประมาณ 90% จึงตกไปอยู่กลุ่มของ Salticids ซึ่งกลุ่มนี้ได้จัดขึ้นเป็น new taxon ชื่อว่า Salticoida ต่อมาได้มีการถกเถียงถึงการตั้งเป็น subfamily ซึ่งยังหาข้อสรุปไม่ได้ นอกจากนี้ยังมีอีกหลายชนิดที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ โดยในแต่ละกลุ่มสายวิวัฒนาการจะมีลักษณะโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ตลอดจนสีสันบนลำตัวที่คล้ายกันหรือเหมือนกัน

การจำแนกชนิดแมงมุมโดยใช้วิธีสัณฐานวิทยานั้นจะศึกษาแมงมุมระยะที่เป็นตัวเต็มวัยเท่านั้นและมักใช้เวลานาน ส่วนมากแมงมุมที่พบมักจะอยู่ในระยะตัวอ่อนทำให้มีปัญหาในการจำแนกเนื่องจากอวัยวะเพศยังพัฒนาการไม่สมบูรณ์ทำให้วินิจฉัยชนิดผิด และแมงมุมบางกลุ่มจะมีลักษณะที่ตัวผู้และตัวเมียมีขนาดรูปร่างที่แตกต่างกันทำให้ขาดข้อมูลในการวินิจฉัยชนิด ซึ่ง Platnick (2009) รายงานว่า ตัวอย่างแมงมุมที่ได้จากการจัดจำแนก 46% พบเพียงแค่เพศเดียวเท่านั้น และอีก 1.5% เป็นแมงมุมที่อยู่ในระยะตัวอ่อนโดยอาจจะเป็นแมงมุมที่เป็นชนิดใหม่ (new species) แต่การจำแนกโดยใช้ DNA barcoding สามารถการจำแนกชนิดแมงมุมในระยะตัวอ่อนได้ด้วย

ดังนั้นการใช้ DNA Barcoding จึงเป็นงานวิจัยพื้นฐานที่สำคัญ ทำให้ทราบถึงชนิดและเขตการแพร่กระจายของแมงมุมที่เป็นข้อมูลล่าสุดที่มีความถูกต้องและทันสมัย อีกทั้งยังเป็นข้อมูลที่ต่างประเทศยอมรับกันทั่วโลกนอกจากนี้ยังเป็นการรวบรวมและเก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมไว้ในพิพิธภัณฑ์กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุมของกรมวิชาการเกษตร เพื่อใช้เป็นแหล่งอ้างอิง สืบค้น ตามหลักมาตรฐานสากล

7. วิธีดำเนินการ :

อุปกรณ์

- อุปกรณ์ที่ใช้เก็บตัวอย่าง ได้แก่ สวิงจับแมลง หลอดแก้วทดลอง ขวดดองตัวอย่างแมงมุมขนาดต่างๆ กัน กล่องพลาสติกใสขนาดต่างๆ กัน กระดาษทิชชู่ ปากคีบ พู่กัน ถุงพลาสติกใสขนาดต่าง ๆ กัน สารเคมี ได้แก่ alcohol 95%, ethyl acetate

- อุปกรณ์ในการจำแนกชนิด ได้แก่ lactic acid, 10% KOH, จานแก้ว petridish, ซิลิกาเจลสีขาวสำหรับใช้ใน column chromatography, กล้องจุลทรรศน์ (stereomicroscope), หลอดแก้วขนาดเล็ก

- สารเคมีและอุปกรณ์ในการศึกษาดีเอ็นเอ เช่น ชุดสกัดดีเอ็นเอ (DNA extraction kit: Isolate Genomic DNA Kit), GeneRuler 100 bp DNA Ladder (Bioline, Australia), Agarose gel (Bioline, Australia) และ TBE Buffer (10 mM Tris-HCl, 1 mM EDTA, pH 8.0), MyTag (Bioline, Australia), MgCl2, RNase A (0.5g/ml) และ Protinase K Solution (0.3g/ml)

- สารเคมี และ primer ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ

กรมวิชาการเกษตร

วิธีการ

1. การเก็บตัวอย่าง (ดำเนินการปี 2560-2562)

วิธีดำเนินการวิจัยในการเก็บตัวอย่างตัวอ่อนและตัวเต็มวัยแมงมุมกระโดดเพื่อนำมาศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ด

- การศึกษาครั้งนี้มีแผนการปฏิบัติการเก็บตัวอย่างแมงมุมกระโดดจากพื้นที่แปลงมันสำปะหลัง สวนชมพู่ แปลงเกษตรกร และป่า ในประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมตัวอย่างหลายวิธีการดังนี้

- การมองหาและจับโดยตรง (visual search) วิธีนี้เหมาะสำหรับจับแมงมุมทุกเวลาและสถานที่ จับแมงมุมโดยใช้หลอดทดลอง ฆ่าแมงมุมโดยใส่ก้อนสำลีในกล่องพลาสติกที่เลี้ยงแมงมุมหยด เอทิลอะซิเตต 2 – 3 หยดลงบนก้อนสำลีเพื่อทำให้แมงมุมสลบ ดองแมงมุมในขวดที่บรรจุแอลกอฮอล์ 75 % เพื่อเก็บรักษาตัวอย่างและนำไปจำแนกชนิดต่อไป

- การใช้ Beating tray โดยเขย่ากิ่งไม้ที่มีขนาดเล็กลงบนตัวถาดสำหรับรองรับแมงมุมจากนั้นแมงมุมจะตกลงในถาด โดยถาดที่ใช้ทำมาจากผ้าดิบสีขาว รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 80 x 80 ซม โดยนำไม้ไผ่ หรือท่ออลูมิเนียม ทำเป็นโครงรูปกากบาท นอกจากผ้าดิบที่นำมาทำถาดแล้วอาจจะใช้ร่มแทน ฆ่าและรักษาตัวอย่างแมงมุมดังข้อ 1

- การใช้สวิงโฉบ (Sweep net) ใช้สวิงจับแมลงโฉบแมงมุมที่อาศัยตามวัชพืช แมงมุมจะติดในสวิง จากนั้นเทแมงมุมบนกระดาษขาวที่ปูบนพื้นดิน ใช้หลอดแก้วค่อย ๆ จับแมงมุมใส่ในหลอดแก้วที่เตรียมไว้ ฆ่าและเก็บตัวอย่างแมงมุมเพื่อนำไปรักษาตัวอย่างดังข้อ 1

1.1 นำตัวอย่างที่ได้มาฆ่าด้วยขวดน็อคแมลงที่บรรจุด้วยสารเอทิลอะซิเตต จากนั้นเก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมในหลอดแก้วที่บรรจุแอลกอฮอล์ 95% เพื่อนำไปศึกษาดีเอ็นเอ สำหรับตัวอย่างที่ต้องการเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์ให้เก็บรักษาในหลอดแก้วที่บรรจุแอลกอฮอล์ 75%

1.2 บันทึกชื่อแมงมุม วันที่จับ สถานที่จับ ชื่อผู้เก็บ ลงในป้ายกระดาษขาวแผ่นเล็ก ๆ แล้วใส่ลงในหลอดแก้วที่ดองแมงมุม

1.3 เก็บรักษาตัวอย่างแมงมุมที่ศึกษาดีเอ็นเอไว้ในตู้เก็บรักษาอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเพื่อรักษาคุณภาพของดีเอ็นเอและนำไปใช้ในการศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ด

2. การศึกษาอนุกรมวิธาน (ดำเนินการปี 2560-2562)

- วิธีการเตรียมตัวอย่าง

นำตัวอย่างออกจากขวดจากนั้นโดยใช้พู่กัน forceps และ needles ยืดขาแมงมุมให้กางออกให้ตรง จากนั้นนำตัวอย่างมาวางไว้ในจาน petridish ที่มีทรายวิทยาศาสตร์สีขาวที่ถูกแช่ด้วยแอลกอฮอล์ให้เต็ม นำไปตั้งไว้ใต้กล้อง Olympus SZH-ILLD stereomicroscope สำหรับ epigynum (อวัยวะเพศเมีย) จะใช้ needles เจาะรอบๆ epigynum จากนั้นจึงดึงออกมาแล้วแล้วนำไปแช่ใน proteinase K ประมาณ 2-3

กรมวิชาการเกษตร

ชั่วโมง เพื่อกำจัดเนื้อเยื่อส่วนที่ไม่ต้องการออกไป แล้วจึงนำไปล้างในน้ำสะอาด เมื่อจำแนกชนิดเสร็จแล้วจึงนำไปใส่ในสไลด์หลุมแล้วปิดด้วย cover slip แล้วนำไปแช่ในขวดตัวอย่างเดิม ส่วน pedipalps (อวัยวะเพศผู้) จะถูกดึงออกทางด้านซ้าย จากนั้นจึงแล้วนำไปต้มด้วย 10% KOH ที่อุณหภูมิ 60 0C ประมาณ 5-10 นาที จนกระทั่ง pedipalp ขยายออก จึงนำไปศึกษาดูรายละเอียดใต้กล้อง stereomicroscope เมื่อจำแนกชนิดเสร็จแล้วจะนำ pedipalps (อวัยวะเพศผู้) ใส่ใน tube ขนาดเล็กแล้วนำไปแช่ในขวดตัวอย่างเดิม

- การจำแนกชนิด

นำตัวอย่างแมงมุม epigynum (อวัยวะเพศเมีย) และ pedipalps (อวัยวะเพศผู้) มาเปรียบเทียบจากตำราต่างๆ โดยเฉพาะจากเอกสารเกี่ยวกับการศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในแถบทวีปเอเชีย เช่น เช่น The Spiders of China (Song et al., 1999), The Spiders of Japan (Ono, 2009) และ Six new and one newly recorded species of salticidae (Arachnida: Araneae) from Singapore and Malaysia (Zhang et al., 2003), Chinese spiders illustrated (Zhang, 2017), Salticidae of Thailand. Part 1, genera Plexippus C. L. Koch, 1846 and Burmattus Prószyński, 1992.(Żabka and Gardzińska 2017) และ Borneo spiders (Koh and Bay 2019) โดยใช้รูปร่างลักษณะทางสัณฐานวิทยา ความยาวของขา การจัดเรียงของตา และแหล่งที่อยู่อาศัย ในการจำแนก จากนั้นบรรยายลักษณะทางอนุกรมวิธาน และทำคู่มือการจัดจำแนกชนิด (key) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจำแนก ถ่ายรูปแมงมุมและอวัยวะเพศของแมงมุม เก็บและรักษาตัวอย่างแมงมุมไว้ในพิพิธภัณฑ์กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยและพัฒนาอารักขาพืช

3. การศึกษาข้อมูลทางพันธุกรรมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ (ดำเนินการปี 2562-2563)

3.1 นำตัวอย่างแมงมุมกระโดดที่ทำการจำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยา มาทำการสกัดดีเอ็นเอ (DNA Extraction) โดยใช้วิธีการตามคำแนะนำของชุดสกัดดีเอ็นเอสำเร็จรูป (Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit; Favorgen, Taiwan) ที่แนบมากับผลิตภัณฑ์บริษัท โดยใช้คีมคีบดึงขาด้านขวาของแมงมุมจำนวนหนึ่งข้าง (25 มิลลิกรัม) มาใส่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก (microcentrifuge) ขนาด 1.5 มิลลิลิตร บ่มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสทิ้งไว้ข้ามคืน (ตัวอย่างแมงมุมที่เหลือเก็บไว้เพื่อเป็นตัวอย่างในพิพิธภัณฑ์ เพื่อเป็น Voucher specimen) เติม FATG1 buffer ปริมาณ 200 ไมโครลิตร และ Protinase K Solution (0.3g/ml) ปริมาณ 20 ไมโครลิตรปิดหลอดให้สนิท พร้อมทั้งพันด้วยพาราฟิน (Paraffin) เพื่อป้องกันการปนเปื้อน นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง เติม RNase A (0.5g/ml) ปริมาณ 20 ไมโครลิตร แล้วเติม FATG2 buffer ปริมาณ 200 ไมโครลิตรและบ่มที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 10 นาที เขย่าให้สม่ำเสมอ เติมแอลกอฮอล์บริสุทธิ์ (absolute alcohol) ปริมาณ 200 ไมโครลิตร ผสมให้เข้ากัน จากนั้นดูดสารละลายทั้งหมดใส่ใน FATG Mini Column ที่สวมอยู่บน collection tube นำไปปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง 12,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที (ทิ้งของเหลวที่เหลือจากการปั่นเหวี่ยง) เติม W1 Buffer

กรมวิชาการเกษตร

ปริมาตร 400 ไมโครลิตร และตกตะกอนด้วย เครื่องปั่นความเร็วสูง 12,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที (ทิ้งของเหลวที่เหลือจากการตกตะกอน) จากนั้นเติม Wash Buffer ปริมาณ 750 ไมโครลิตร และปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง 12,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 1 นาที (ทิ้งของเหลวที่เหลือจากการตกตะกอน) และปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง 12,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 2 นาทีอีกครั้ง ย้ายหลอด FATG Mini Column มาใส่ในหลอดทดลองขนาดเล็ก (microcentrifuge) 1.5 ไมโครลิตร และชะล้างอีเอ็นเอด้วยสารละลาย Elution Buffer ปริมาณ 50 ไมโครลิตร โดยบ่มที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 นาที จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง 12,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำดีเอ็นเอ ที่ได้เก็บในอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อใช้ในวิธีการต่อไป

3.2 ทำการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายด้วยเทคนิค Polymerase Chain Reaction (PCR) โดยใช้คู่ไพร์เมอร์ดังนี้

Primer Name	Sequence	Base
C1J1718	GGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCC	26
C1N2191	CCCGGTAAAATTAAAATATAAACTTC	23

แมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae เตรียมปฏิกิริยา PCR ปริมาตรทั้งหมด 25 ไมโครลิตร ประกอบด้วย

		1 reaction (ไมโครลิตร)
Dream Taq Green PCR Master mix		15
ddH_2O		3
Primer Forward	C1J1718	2
Primer Reverse	C1N2776	2
DNA		3
Total		25

นำปฏิกิริยา PCR ใสในเครื่องเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ โดยใช้สภาวะปฏิกิริยา PCR ดังนี้ initial-denaturing ที่อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที ตามด้วย denaturing ที่อุณหภูมิ 94 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที annealing ที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส นาน 30 วินาที และ extension 72 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที (ทำซ้ำ denaturing, annealing และ extension จำนวน 30 รอบ) จากนั้น final extension ที่อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที

กรมวิชาการเกษตร

3.3 ตรวจสอบผลิตภัณฑ์ PCR (PCR product) ด้วยวิธีการทำอิเล็กโทรโฟรีซีส (Electrophoresis) โดยหยดผลิตภัณฑ์ PCR ลงในอะกาโรสเจลที่มีความเข้มข้น 1.2 % และให้ผลิตภัณฑ์ PCR เคลื่อนที่ผ่านสารละลาย TBE โดยใช้กระแสไฟฟ้าที่ความต่างศักย์ 100 โวลต์ 400 mp เป็นเวลา 45 นาที

3.4 ตรวจหาลำดับนิวคลีโอไทด์ โดยส่งตัวอย่างผลิตภัณฑ์ PCR ของแมงมุมกระโดดที่ได้ไปทำให้ผลิตภัณฑ์ PCR บริสุทธิ์ และหาลำดับนิวคลีโอไทด์ วิเคราะห์โดยบริษัท Macrogen ประเทศเกาหลี

3.5 นำข้อมูลของลำดับนิวคลีโอไทด์ ของยีน Cox1 ที่ผ่านการหาลำดับนิวคลีโอไทด์ มาทำการวิเคราะห์ โดยทำการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของแมงมุมกระโดดที่นำมาศึกษาทั้งหมด (Sequence assembly) โดยโปรแกรมที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลและจัดลำดับนิวคลีโอไทด์ (assemble) ด้วยโปรแกรม Bioedit Sequence Alignment Editor Version 7.2.5 (Hall, 1999) และทำการเปรียบเทียบลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ในแมงมุมกระโดดแต่ละชนิด ด้วยโปรแกรม ClustalW (Thomson *et al*., 1994) ศึกษาความแตกต่างของลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน COI ภายในและระหว่างชนิด ด้วยโปรแกรม MEGA version 7.0 (Kumar, S., Stecher G. and Tamura K. 2016.) และความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการโดยการสร้าง Phylogenetic tree ด้วยวิธี Neighbor Joining (NJ) และ Maximum Likelihood (ML) โดยใช้โปรแกรม MEGA version 7.0 (Kumar, S., Stecher G. and Tamura K, 2016)

3.6 บันทึกในรูปแบบของ FASTA ไฟล์ หรือที่เราเรียกว่าดีเอ็นเอบาร์โค้ดนำผลที่ได้มาตรวจสอบชนิด กับฐานข้อมูล Gene Bank ซึ่งเป็นแหล่งเก็บ รวบรวมฐานข้อมูลทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตชนิดต่าง ๆ จากทั่วโลกอีกครั้ง เพื่อยืนยันความถูกต้องข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ด โดยใช้โปรแกรม BLASTn (NCBI; www.ncbi.nlm.nih.gov) (Altschul *et al*., 1990) และ BOLD (Barcode of Life Data System; http://www.boldsystems.org) โดยข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดที่ได้จะถูกเก็บบันทึกเพื่อจัดเตรียมฐานข้อมูลและใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงตรวจสอบความถูกต้องของชนิดแมงมุมในสกุลนี้ รวมทั้งนำไปใช้อ้างอิงทางวิชาการสำหรับงานอนุกรมวิธานและงานกีฏวิทยาด้านอื่นๆ สำหรับดีเอ็นเอที่สกัดได้ จะจัดเก็บไว้เป็นดีเอ็นเออ้างอิงที่อุณหภูมิ –20 องศาเซลเซียส ณ พิพิธภัณฑ์แมงมุม กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

- การบันทึกข้อมูล

1) บันทึกข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดในรูปแบบของ FASTA ไฟล์

2) บันทึกข้อมูลของดีเอ็นเอต้นแบบ ให้สอดคล้องกับ ชนิดแมงมุมกระโดดที่ใช้เป็นต้นแบบงานวิจัย ซึ่งประกอบด้วยพิกัดทางภูมิศาสตร์ วัน เดือน ปี สถานที่เก็บตัวอย่างแมงมุมกระโดดแต่ละชนิด และชื่อผู้เก็บตัวอย่าง

3) ชื่อวิทยาศาสตร์ของแมงมุมกระโดด เขตการแพร่กระจาย และแนวทางการวินิจฉัยชนิด

- เวลาและสถานที่

ระยะเวลาการทดลอง : ตุลาคม 2560 – กันยายน 2563

กรมวิชาการเกษตร

สถานที่ : 1) พื้นที่ 11 จังหวัด ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ภาคเหนือได้แก่ จังหวัดพิษณุโลก แพร่ และน่าน ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ จังหวัดขอนแก่น ภาคตะวันออกได้แก่ ระยอง จันทบุรี และตราด ภาคกลางได้แก่ จังหวัดสมุทรสาครและพิษณุโลก ภาคตะวันตกได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เพชรบุรี ราชบุรี

2) ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม กลุ่มกีฏและสัตววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1. การสำรวจและเก็บรวบรวมตัวอย่างแมงมุมกระโดด

ผลจากการสำรวจชนิดแมงมุมกระโดดในประเทศไทยตามพื้นที่การเกษตร ได้แก่ สวนชมพู่ สวนมะม่วงสวนยางพารา พื้นที่ป่าธรรมชาติ เช่น ป่าข้างทาง ขอบชายป่า วัชพืช และน้ำตก (table 1) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2563 ในพื้นที่ 11 จังหวัด พบแมงมุมกระโดดในประเทศไทย 6 สกุล 8 ชนิด ได้แก่ สกุล *Myrmaplata* จำนวน 1 ชนิด คือ *Myrmaplata plataleoides* สกุล *Plexippus* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Plexippus paykulli* และ *Plexippus petersi* สกุล *Phintella* จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Phintella vittata* สกุล *Phintelloides* จำนวน 1 ชนิด คือ *Phintelloides versicolor* สกุล *Telamonia* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Telamonia dimidiata* และ *Telamonia festiva* สกุล *Thiania* จำนวน 1 ชนิด คือ *Thiania bhamoensis* และจากการศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการเพื่อช่วยยืนยันการจำแนกแมงมุมวงศ์ Salticidae โดยทำการวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ของตำแหน่ง COX1 จาก 60 ตัวอย่าง ได้แก่ 60 ตัวอย่าง ได้แก่ *Myrmaraplata plataleoides* จำนวน 15 ตัวอย่าง *Plexippus paykulli* จำนวน 10 ตัวอย่าง *Plexippus petersi* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Phintella vittata* จำนวน 20 ตัวอย่าง *Phintelloides versicolor* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia dimidiata* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia festiva* จำนวน 1 ตัวอย่าง และ *Thiania bhamoensis* จำนวน 8 ตัวอย่าง โดยแมงมุมแต่ละสกุลมีความหลากหลายทางด้านสัณฐานวิทยา พฤติกรรม และบทบาทการเป็นผู้ล่าในระบบนิเวศวิทยาแตกต่างกันเช่น สกุล *Myrmarachne* และ *Myrmaplata* มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะและกิริยาท่าทางคล้ายมดแดงเพื่อล่ามดแดงเป็นอาหาร เนื่องจากสกุล *Myrmarachne* และ *Myrmaplata* มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมากทำให้ยากต่อการจำแนกชนิด เช่นเดียวกันกับสกุล *Phintella* และสกุล *Phintelloides* อีกทั้งจากการสำรวจพบว่าประชากรของแมงมุมกระโดดลดลงอย่างเห็นได้ชัดจากพื้นที่เดิม โดยสาเหตุเกิดมาจากแหล่งอาศัยเดิมได้มีการเปลี่ยนแปลงไป การใช้สารเคมีกำจัดแมลงศัตรูพืชเพิ่มขึ้น ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (climae change)

2. การศึกษาอนุกรมวิธาน

จากการศึกษาลักษณะอนุกรมวิธานของแมงมุมกระโดดในประเทศไทยเพื่อจำแนกชนิดตัวอย่างแมงมุมทั้งหมดที่เก็บได้ในห้องปฏิบัติการโดยการใช้ลักษณะที่สำคัญในการจำแนกชนิด เช่น ลักษณะการจัดเรียงของตา ลักษณะของ endite ลักษณะของ fovea ระยะห่างระหว่างตา ลักษณะ sternum labium maxillae

กรมวิชาการเกษตร

ความยาวของขา ลักษณะรูปร่างและลวดลายบนด้านหลังของส่วนท้อง ลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ ลักษณะของอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย และแหล่งที่อยู่อาศัย พบแมงมุมในวงศ์ Salticidae ทั้งหมด 6 สกุล 8 ชนิด สามารถจำแนกชนิดได้ 8 ชนิด ได้แก่ *Myrmaplata plataleoides* (O. Pickard-Cambridge, 1869), *Plexippus paykulli* (Audouin, 1826), *Plexippus petersi* (Karsch, 1878), *Phintella vittata* (C. L. Koch, 1846), *Phintelloides versicolor* (C. L. Koch, 1846), *Telamonia dimidiata* (Simon, 1899) และ *Telamonia festiva* Thorell, 1887 และ *Thiania bhamoensis* Thorell, 1887 จากการศึกษาโครงสร้างอวัยวะสืบพันธุ์ของ *Myrmarachne* และ *Myrmaplata* พบว่า Spermathecal ของเพศเมีย มีลักษณะเป็นท่อยาวและบาง ซึ่งแตกต่างจากสกุล *Myrmarachne* โดยไม่มีท่อตามเส้นขวางซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ PRÓSZYŃSKI (2016)

เนื่องด้วยกลุ่มแมงมุมกระโดดหลายชนิดมีสีสันและลักษณะภายนอกที่ใกล้เคียงกัน (sibling species) และยังมีอีกหลายตัวอย่างที่มีความแปรผันทางสัณฐานวิทยาก้ำกึ่งกันระหว่างสกุล *Myrmarachne* และ *Myrmaplata* หรือสกุล *Phintella* และสกุล *Phintelloides* จึงทำการเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในแอลกอฮอล์ 95% ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเพื่อนำไปสกัดดีเอ็นเอ และศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดต่อไป

สำหรับคู่มือการวินิจฉัยชนิดที่ใช้ในการจำแนกและลักษณะอนุกรมวิธานของแมงมุมกระโดดในวงศ์ Salticidae แต่ละชนิดมีดังนี้

1. Retromargin of chelicerae with one tooth---------- 2

- Retromargin of chelicerae with more than one tooth---------- 15

2. Cephalothorax flattened---------- 3

- Cephalothorax not flattened---------- 6

3. . Ant like; cephalic - thoracic region distinctly marked by a constriction; pedicel long, conspicuous, visible from above---------- Myrmarachne MacLeay, 1839

- Not ant like; ---------- 4

4. Tibiae and metatarsi I and II with 3 and 2 pairs of ventral spines respectively

---------- Marpissa C. L. Koch, 1846

- Tibiae and metatarsi I and II not so---------- 5

กรมวิชาการเกษตร

5. Pale, brownish grey, broad band extending from the middle of cephalothorax up to the tip of abdomen; body entirely with lateral brown band----------Menemerus Simon, 1868

- No such bands; abdomen metallic, slender, ovoid, with flat setae -------- Thiania C. L. Koch, 1846

6. Cephalothorax circular or U shaped---------- 7

- Cephalothorax neither circular nor U shaped---------- 9

7. Cephalothorax yellow brown to black, moderately high, with eye field darker

-- Euophrys C. L. Koch, 1834

- Cephalothorax not so, eye field not darker---------- 8

9. Cephalothorax swollen or spherical, with horn like tuft of long, stiff, slightly curved bristles lateral to anterolateral eyes---------- 10

- Cephalothorax otherwise, without any hornlike tuft of long, stiff, curved bristles---------- 12

10. Abdomen of female pale with a pair of longitudinal dark lines, male slender with mid dorsal white band on abdomen----------Telamonia Thorell, 1887

- Abdomen with different pattern---------- 11

12. Cephalothoracic length always more than 1.2 x its width---------- 13

- Cephalothoracic length always less than 1.2 x its width---------- 14

13. Cephalothorax convex with cephalic margins nearly parallel; abdomen of female pale with series of chevron marks and white bands, in male such bands extending throughout the body---------- Plexippus C. L. Koch, 1846

- Cephalothorax slopping posteriorly; males usually black with 2 longitudinal white bands extending from thoracic region to tip of abdomen, females brownish, with pale yellow chevron pattern on abdomen---------- Carrhotus Thorell, 1891

ศูนย์วิทยทรัพยากร

14. Chelicerae slender, with fangs long, sometimes larger than chelicerae, curved at tip; abdomen often with gray, indistinct, linear pattern---------- Phintella Strand, 1906

- Cheliceral fang never so; abdomen of female with a series of chevron marks

---------- Epocilla Thorell, 1887

15. Cheliceral retromargin with 2 teeth---------- Cheliceroides Zabka, 1985

- Cheliceral retromargin with many teeth---------- 16

วงศ์ Salticidae Blackwall,1841 (แมงมุมกระโดด, jumping spiders)

แมงมุมกระโดดมีการจัดเรียงตาที่เป็นเอกลักษณ์ที่มีลักษณะโดดเด่นไม่เหมือนกับแมงมุมวงศ์อื่น โดยมีการจัดเรียงเป็น 3 แถว มองดูแล้วเกือบเป็นเส้นวงกลม มีการจัดเรียงตาคือ 4 – 2 - 2 โดยตากลางคู่หน้าจะมีขนาดใหญ่มากกว่าคู่อื่นๆ ซึ่งตาหลังคู่กลางและตาหลังด้านข้างจะมีขนาดเล็กมาก Koh and Ming (2013) รายงายเพิ่มเติมว่าตากลางคู่หน้าที่มีขนาดใหญ่จะทำหน้าที่เป็นเลนส์ Telescopic (เลนส์ส่องทางไกล) ตาข้างทำหน้าที่เป็นเลนส์ stereoscopic wide-angle (มุมกว้างสามมิติ) เนื่องจากมีการจัดเรียงตาเกือบเป็นเส้นวงกลมและมีทั้งเลนส์ telescopic และ stereoscopic จึงทำให้แมงมุมวงศ์นี้มีสายตาดีมากและมองเห็นเกือบ 360 องศา ส่วนใหญ่มีกลุ่มของเส้นขนยาวบริเวณรอบๆ พื้นที่ตา แมงมุมวงศ์นี้ส่วนใหญ่ไม่สร้างใยดักเหยื่อแต่จะสร้างเส้นใยที่มีลักษณะคล้ายถุงเพื่อซ่อนตัวในเวลาที่ลอกคราบ วางไข่ และผสมพันธุ์ มีนิสัยออกหากินในเวลากลางวัน Song *et.al*. (1999) กล่าวว่าเป็นวงศ์ที่มีลำตัวขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ (3-17 มิลลิเมตร) เพศผู้และเพศเมียมีรูปร่างทางสัณฐานวิทยาที่แตกต่างกัน (World Spider Catalog, 2021) รายงานว่าเป็นวงศ์ที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุดในโลก ประกอบด้วยสมาชิกที่ถูกจำแนกชนิดเรียบร้อยแล้วจำนวน 658 สกุล 6,356 ชนิด ซึ่ง Davies & Zabka (1989) รายงานว่าโดยทั่วไปแมงมุมกระโดดจะมีขนาดความยาวอยู่ระหว่าง 4 – 8 มิลลิเมตร ไม่ค่อยพบที่มีความยาวน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร เพศผู้ส่วนมากจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศเมียซึ่งแตกต่างจากแมงมุมทั่วไปโดยแมงมุมทั่วไปเพศเมียมักมีขนาดใหญ่กว่าเพศผู้

แต่ละสกุลมีความหลากหลายทางด้านสัณฐานวิทยา พฤติกรรม และบทบาทการเป็นผู้ล่าในระบบนิเวศวิทยาแตกต่างกัน (Foelix, 1996; Jackson & Pollard, 1996) เช่น สกุล *Myrmarachne* และ *Myrmaplata* มีรูปร่างลักษณะและกิริยาท่าทางคล้ายมดแดง เช่นมี pedicel หรือเอวให้ยาวขึ้นเหมือนมด ส่วน cephalothorax มีขนาดยาวขึ้นเพื่อให้มองเหมือนว่าร่างกายแบ่งออกเป็น 3 ส่วนเหมือนมด ส่วนท้องมีลักษณะคอดลงไม่กลมป่อง มักหากินปะปนอยู่กับฝูงมดเพื่อคอยจับตัวอ่อนของมดกินเป็นอาหาร การที่มันมีรูปร่างลักษณะและกิริยาคล้ายมดก็เป็นวิธีป้องกันตัวชนิดหนึ่ง นั่นคือมดจะไม่มารุมทำร้ายเพราะคิดว่าเป็นพวก

เดียวกัน นอกจากนี้ยังมีพฤติกรรมเลียนแบบมดเช่นมีการยกขาคู่หน้า1 คู่ เพื่อเลียนแบบหนวดของมด Koh and Bay (2019) รายงานว่านอกจากสกุล *Myrmarachne* แล้วยังมีสกุล *Agorius* และ *Bocus* ที่มีรูปร่างลักษณะลักษณะคล้ายมดอีกด้วย Whyte and Andersonn (2017) รายงานเพิ่มเติมว่าแมงมุมกระโดดไม่ได้เลียนแบบมดเพียงชนิดเดียวแต่ยังสามารถเลียนแบบด้วงเต่าที่มีลักษณะสีดำทั้งตัวได้อีกด้วย เช่น *Coccorchestes ferrea*

สกุล *Myrmaplata* Prószyński, 2016

Type: *Salticus plataleoides* O. Pickard-Cambridge, 1869 เพศเมีย

ชื่อพ้อง :

เดิมถูกตั้งชื่อเป็น *Salticus plataleoides* เป็นชื่อพ้องกับ *Myrmarachne daitarensis* (Prószyński, 1992) และ *Myrmarachne plataleoides* (Edmunds & Prószyński (2003) ต่อมาได้ถูกย้ายไปเป็นสกุล *Myrmaplata* และเป็นชื่อพ้องกับ *Myrmarachne megachelae* (Ganesh Kumar & Mohanasundaram, 1998) แต่ปัจจุบันได้ถูกเปลี่ยนไปเป็น *Myrmaplata plataleoides* มีสมาชิกที่ถูกจำแนกชนิดเรียบร้อยแล้วทั้งหมด 5 ชนิด

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

PRÓSZYŃSKI (2016) รายงานว่า Spermathecal ของเพศเมีย มีลักษณะเป็นท่อยาวและบาง ซึ่งแตกต่างจากสกุล *Myrmarachne* โดยไม่มีท่อตามเส้นขวาง และส่วนปลายสุดของส่วนหน้าจะมีลักษณะกลมหรือ ช่องรูปไข่ขนาดเล็กซึ่งมีหนามอยู่ภายใน (Fig. 2D). เพศผู้มีลักษณะแตกต่างจาก MYRMARACHNINES โดย embolus มีฐานที่กว้างและค่อยๆแคบลง เช่น ใน *Myrmaplata plataleoides* มี loop ของ embolus สั้นกว่าโดยซ้อนทับเฉพาะครึ่งด้านหน้าของ bulbus Tibial apophysis สั้น ตรง และเป็นทรงกรวย เพศผู้มีลำตัวยาวมากและมีการบีบรัดส่วนบริเวณ cephalothorax และ abdomen พื้นที่ส่วนหัวสูงกว่าส่วนอกถึง 2 เท่า Chelicerae ยาวและพองออกที่บริเวณส่วนปลาย pedicel ยาว ขณะที่เพศเมียมีส่วนท้องเป็นรูปไข่โดยด้านปลายเรียวและไม่มีการบีบรัดสัดส่วนที่บริเวณส่วนท้อง

***Myrmaplata plataleoides* (O. Pickard-Cambridge, 1869) (Fig 1)**

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

ค้นพบครั้งแรกโดย O. Pickard-Cambridge ในปี 1869 โดยจำแนกชนิดเป็น *Salticus plataleoides* ต่อมา Simon (1901) ได้เปลี่ยนเป็นสกุล *Myrmarachne plataleoides* Prószyński (2016) ได้พยายามแยกออกไปเป็นสกุลใหม่คือสกุล *Myrmaplata* โดยใช้ลักษณะของ Spermatheca ที่มีลักษณะแตกต่างกันในการจำแนก กระนั้นก็ตาม Caleb (2016) ได้นำกลับมาอยู่สกุลเดิมคือ *Myrmarachne* เนื่องจาก *M. plataleoides* ส่วนใหญ่มีลำตัวสีดำแต่ตัวอย่างที่สำรวจพบจากเมืองเจนไน ประเทศอินเดีย เป็นตัวอ่อนและมี

กรมวิชาการเกษตร

ลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่หลากหลาย แต่อย่างไรก็ตาม Caleb (2020) ได้ยอมรับและใช้เป็นสกุล *Myrmaplata* ตาม Prószyński เนื่องจากงานที่เขาตีพิมพ์ในปี 2016 พบว่า *Myrmarachne megachelae* มีรูปร่างลักษณะเหมือนกับ *Myrmaplata plataleoides* ในรูปแบบสีของลำตัวที่เป็นสีดำ จากการตรวจสอบลักษณะทางสัณฐานวิทยา และจำนวนฟันบน chelicerae พบว่าเป็นชนิดเดียวกัน ดังนั้น *M. megachelae* จึงเป็น junior synonym ของ *M. plataleoides*

ชื่อพ้อง :

Salticus plataleoides O. Pickard-Cambridge, 1869

Salticus plataleoides Peckham & Peckham, 1892

Myrmarachne plataleoides Simon, 1901

Myrmarachne daitarensis Prószyński, 1992

Myrmarachne megachelae Ganesh Kumar & Mohanasundaram, 1998

Myrmaplata plataleoides Prószyński, 2016

Myrmarachne *plataleoides* Caleb, 2016

Myrmaplata plataleoides Caleb, 2020

ชื่อสามัญ: **Ant-mimicking Spider**

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 6-7 มิลลิเมตร เพศเมีย 7 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): สีน้ำตาลส้มถึงน้ำตาลดำ มีความยาวเป็น 2 เท่าของความกว้าง ส่วนหัวและอกมีความยาวเท่ากันและมีการแบ่งสัดส่วนระหว่างส่วนหัวและส่วนอกอย่างชัดเจนโดยส่วนหัวจะยกอยู่สูงกว่าส่วนอก ส่วนอกรูปร่างเป็นรูปไข่ ไม่มี thoracic groove ตา 8 ตา เป็นแบบ diurnal eyes มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 - 2 แบบ recurve โดยแถวหน้าเรียงโค้งมากกว่าแถวหลัง labium และ sternum ยาว มีฟันแถวบน จำนวน 3 ซี่ ฟันแถวล่างขนาดเล็กจำนวน 10 ซี่ เพศผู้มักจะมีขนาด chelicerae ที่เรียวยาวกว่าเพศเมีย พองออกที่ด้านปลายและยื่นไปทางด้านหน้าของลำตัวเสมอ ส่วนด้านปลายที่พองออกจะมีสีออกดำทั้งสองฝั่งและมีจุดดำลักษณะคล้ายดวงตา ขาสีส้มมีลักษณะเรียวยาวโดยปล้อง tibia มีความยาวมากที่สุด มีขนน้อย ความยาวขา 4 ขา เรียงจากมากไปหาน้อยดังนี้ 4, 1, 3, 2

ท้อง (Abdomen): สีน้ำตาลส้มถึงน้ำตาลดำ เอว (pedicel) มีลักษณะเป็นปล้องเชื่อมต่อระหว่างส่วนcephalothorax (ส่วนหัวและอก) และ abdomen (ส่วนท้อง) ส่วนท้องมีลักษณะคล้ายรูปไข่ยาวเรียว สีส้มและมีความยาวเท่ากับส่วนอก ด้านปลายท้องตัด Epigynum และ vulva ดังรูป 1D สำหรับmale palp มี embolus ชี้ไปทางด้านปลายของ tegulum ดังรูป 1E และ 1F

กรมวิชาการเกษตร

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): อินเดีย ศรีลังกา จีน สิงคโปร์ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ในประเทศไทยสามารถพบทั่วทุกภาค ภาคเหนือได้แก่ ลำปาง น่าน แพร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ นครราชสีมา ขอนแก่น ศรีษะเกษ บุรีรัมย์ อุบลราชธานี ภาคกลางได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี นครปฐม เพชรบูรณ์ พิษณุโลก ภาคตะวันออกได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ภาคตะวันตกได้แก่ กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี ภาคใต้ได้แก่ สุราษฎร์ธานี

โดยพบทั่วไปมีความแปรผันของสีสรรสูงตั้งแต่สีน้ำตาลสว่างจนกระทั่งถึงสีน้ำตาลดำ พบในสวนที่มีรังมดแดง หรือมดแดงที่เดินเป็นแถว แมงมุมจะซุ่มดักจับมดแดงที่เดินออกนอกแถวเป็นอาหาร และทำรังนอนอยู่ห่างไกลจากรังมดแดง มักมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและพฤติกรรมให้คล้ายกับมด คือ มีลักษณะสีน้ำตาลแดงเข้ม มีการแบ่งสัดส่วนส่วนหัวให้แยกออกจากส่วนอกอย่างชัดเจน โดยส่วนหัวจะยกอยู่สูงกว่าส่วนอก และยังลดจำนวนขาจาก 4 คู่ เหลือ 3 คู่ได้อย่างแนบเนียนและใช้ขาหน้าชูขึ้นโบกไปมาเหมือนกับหนวดของมด ตัวเมียจะเลียนแบบพฤติกรรมและท่าทางของมดงาน แต่ตัวผู้มีลักษณะแตกต่างจากตัวเมีย คือ ส่วนรยางค์จับเหยื่อยืดยาวออกมา เชื่อว่าการที่มีส่วนรยางค์จับเหยื่อยืดยาวออกมาเป็นการเลียนแบบมดงานที่กำลังขนอะไรบางอย่างอยู่ (encumbered ant) ซึ่งลักษณะเช่นนี้ทำให้มดงานคิดว่าเป็นพวกเดียวกันที่กำลังแบกซากเพื่อนกลับรัง เพื่อเป็นเกราะป้องกันไม่ให้มดเข้ามาทำร้าย

สกุล *Plexippus* C. L. Koch, 1846

Type: *Plexippus paykulli* (Audouin, 1826) เพศผู้

NB: ในปี 1951 Charitonov ได้พิจารณาว่าเป็น senior synonym ของ *Hissarinus kondarensis* (Charitonov, 1951) ในปี 1975 Andreeva ได้ย้าย type species เป็น *Plexippus condarensis* (Charitonov, 1951) ต่อมาในปี 1995 Ledoux & Hallé ได้พิจารณาและจำแนกชนิดว่า *Apamamia* Roewer 1944 มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเหมือนกับ *Plexippus* C.L. Koch 1846

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

สกุลนี้ค้นพบครั้งแรกโดย C. L. Koch ในปี 1846 โดยใช้ *Plexippus ligo* เป็นตัวต้นแบบในการจำแนกชนิดสกุลนี้แต่ว่าปัจจุบันได้กลายเป็น synonymy ของ *Plexippus paykulli* (Audouin, 1826) ซึ่งแมงมุมในสกุลนี้ถูกจำแนกแล้วทั้งสิ้น 45 ชนิด (NMBE, 2021) ส่วนใหญ่มีรูปร่างลักษณะที่คล้ายกัน มีขนาดกลางจนถึงขนาดใหญ่ cephalothorax (ส่วนหัวและส่วนอก) ยกสูงขึ้น ความยาวพื้นที่ตาน้อยกว่าความยาวครึ่งหนึ่งของ carapace ความยาวของ cephalothorax มากกว่าความกว้าง ตาหลังคู่กลาง (posterior median eyes) ตั้งอยู่ตรงกลางระหว่างตาหน้าด้านข้างและด้านหลังด้านข้าง ทั้งส่วนหัวและส่วนอก และส่วนท้องจะมีแถบลวดลายอย่างชัดเจน ส่วนใหญ่มีแถบสีขาวที่ส่วนท้อง ส่วนหัวและอก ขาหนาและแข็งแรง

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Plexippus petersi (Karsch, 1878) (Fig 2)

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

ค้นพบครั้งแรกโดย Ferdinand Anton Franz Karsch ในปี 1878 โดยจำแนกชนิดเป็น *Euophrys petersii* ต่อมา Simon (1903) ได้จำแนกชนิดและเปลี่ยนเป็นสกุล *Plexippus petersi* ในปี 1968 Chrysanthus ได้จำแนกชนิดผิดเป็น *Plexippus paykulli* ตั้งแต่ปี 1985 จนกระทั่งถึงปี 2021 ได้มีการสำรวจและจำแนกแมงมุมสายพันธุ์นี้และได้รายงานว่าพบ new record ในประเทศ จีน ไต้หวัน เนปาล ภูฏาน เวียดนาม เกาหลี และไทย

ชื่อพ้อง :

Euophrys petersii Karsch, 1878

Plexippus petersi Simon, 1903

ชื่อสามัญ: Common Housefly Catcher

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 6-7 มิลลิเมตร เพศเมีย 7-9 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): เพศผู้; สีน้ำตาล มีแถบสีน้ำตาลเข้มออกดำที่ด้านข้างทั้ง 2 ด้านของส่วนอก ตั้งแต่ด้านท้ายของส่วนหัวจนกระทั่งถึงตาแถวที่ 3 ตา 8 ตา สีเหมือนกันและเป็นแบบ diurnal eyes มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 - 2 ความกว้างของพื้นที่ตามีมากกว่าความยาวของพื้นที่ตา chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลัง1 ซี่ maxillae ขนานกัน labium มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum ยาวมากกว่ากว้าง ขาอ้วนมีขนและหนามกระจายอยู่ทั่วไป เพศเมีย; สีน้ำตาลยกเว้นบริเวณขอบตาที่มีสีดำ

ท้อง (Abdomen): เพศผู้; สีครีม มีแถบสีน้ำตาลเข้มออกดำขนานกันที่ด้านข้างลำตัวทั้ง 2ด้าน ตั้งแต่ด้านหน้าของส่วนท้องจนกระทั่งเลยกึ่งกลางมาทางด้านท้าย ที่ปลายของส่วนท้องมี spinnerets จำนวน 6 อัน เพศเมีย; สีน้ำตาลและมีลวดลายสีน้ำตาลเข้มที่ที่ด้านข้างทั้ง 2 ข้าง Epigynum และ vulva ดังรูป 3C สำหรับmale palp ดังรูป 2D และ 2E

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): ถูกนำเข้าจากเอเชียไปยังแอฟริกา และหมู่เกาะแปซิฟิก สำหรับในประเทศไทยสามารถพบทั่วทุกภาคตามบ้านเรือน ภาคเหนือได้แก่ เชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ อุดรธานี ภาคกลางได้แก่ กรุงเทพมหานคร ภาคตะวันออกได้แก่ ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ได้แก่ สุราษฎร์ธานี

Plexippus paykulli (Audouin, 1826) (Fig 3)

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

ค้นพบครั้งแรกโดย Par Victor Audouin ในปี 1826 โดยจำแนกชนิดเป็น *Attus paykullii* ต่อมา Walckenaer (1837) จำแนกชนิดผิดคิดว่าเป็นแมงมุมชนิดใหม่จึงตั้งชื่อว่า *Attus ligo* ต่อมา C. L. Koch

กรมวิชาการเกษตร

(1846) ได้พยายามแยกออกไปเป็นสกุลใหม่คือสกุล *Plexippus* และได้ตั้งชื่อใหม่ว่า *Plexippus ligo* Lucas (1846) ได้จำแนกชนิดผิดเป็น *Salticus vaillanttii* ในปี 1886 Peckham & Peckham ได้นำตัวอย่าง *Plexippus ligo* ของ C. Koch (1846), *Menemerus culicivorus* ของ Thorell (1877), *Menemerus paykulli* ของ Thorell (1881) มาอธิบายและบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาใหม่และเปลี่ยนชื่อตัวอย่างเหล่านี้เป็น *Plexippus paykulli* จากนั้นได้มีรายงานการพบแมงมุมชนิดนี้ในประเทศต่างๆ มากมาย เช่น จีน (Chamberlin (1924), Chen and Gao (1990)) ออสเตรเลีย (Davies and Żabka, 1989) เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Barrion and Litsinger, 1995) เกาหลี (Cho and Kim (2002)) เกาหลี (Namkung (2002), (Kim and Lee, 2014) ยุโรป (Wunderlich (2008) ญี่ปุ่น (Baba and Tanikawa, 2015) อียิปต์ (El-Hennawy, Mohafez and El-Gendy, 2015) อินเดีย (Dhali, Saha and Raychaudhuri, 2017) อิหร่าน (Tabrizi, Rad and Hedayati, 2014.)

ชื่อพ้อง :

Attus paykullii Audouin, 1826
Attus ligo Walckenaer, 1837
Euophrys vetusta C. L. Koch, 1846
Plexippus ligo C. L. Koch, 1846
Plexippus paykulli Peckham & Peckham, 1886
Plexippus culicivorus Thorell, 1887
Plexippus paykulli Bösenberg & Strand, 1906
Menemerus crassus Hogg, 1922
Hyllus mimus Chamberlin, 1924
Plexippus paykulli Petrunkevitch, 1930
Plexippus quadriguttatus Mello-Leitão, 1946
Marpissa bengalensis Tikader, 1974
Marpissa mandali Tikader, 1974
Euophrys vetusta Prószyński, 1987
Plexippus paykulli Żabka & Gardzińska, 2017

ชื่อสามัญ: **The Pantropical Jumper**

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 7-8 มิลลิเมตร เพศเมีย 7-9 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): เพศผู้; สีน้ำตาล มีแถบสีครีมออกเหลืองตามยาวตั้งแต่ส่วนหัวลงมาถึงส่วนอก และมีแถบสีน้ำตาลเข้มออกดำที่ด้านข้างทั้ง 2ด้าน มี8 ตา สีเหมือนกันและเป็นแบบ diurnal eyes มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 – 2 maxillae ขนานกัน labium มีความกว้างมากกว่าความยาว sternum ยาว

กรมวิชาการเกษตร

มากกว่ากว้าง palpi มีขนปุกปุย ขาสีน้ำตาลอ่อนขาปล้องหน้าจะมีสีน้ำตาลเข้มออกดำ ขาปล้องที่ 3 และ 4 มีแถบสีดำ เพศเมีย; สีน้ำตาล

ท้อง (Abdomen): เพศผู้; ด้านบนส่วนท้องมีแถบยาวสีครีมตรงกลาง มีแถบสีน้ำตาลเข้มออกดำขนานกันที่ด้านข้างลำตัวทั้ง 2ด้านตั้งแต่ด้านหน้าของส่วนท้องจนกระทั่งเลยกึ่งกลางมาทางด้านท้าย มีแถบสีน้ำตาลเข้มรูปสามเหลี่ยมที่ด้านปลายของส่วนท้อง spinnerets จำนวน 6 อัน เพศเมีย; สีน้ำตาลมีลวดลายสีน้ำตาลเข้มที่ด้านข้างทั้ง 2 ข้างและมีจุดสีขาวที่ด้านท้ายของลำตัวจำนวน 4 จุด Epigynum และ vulva ดังรูป 3C สำหรับmale palp ดังรูป 3D และ 3E

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): ถูกนำเข้าจากแอฟริกาไปยังสหรัฐอเมริกา ยุโรป ตะวันออกกลาง อินเดีย จีน ญี่ปุ่น เกาหลี ฟิลิปปินส์ ปาปัวนิวกินี ออสเตรเลีย หมู่เกาะแปซิฟิก สำหรับในประเทศไทยสามารถพบทั่วทุกภาคตามบ้านเรือน

สกุล *Phintelloides* Kanesharatnam & Benjamin, 2019

Type: *Chrysilla jesudasi* Caleb & Mathai, 2014 เพศผู้

In synonymy:

Phintelloides albiocciput (Bösenberg & Strand, 1906)

Phintelloides davidi (Schenkel, 1963)

Phintelloides dimorphus (Dönitz & Strand, 1906)

Phintelloides munita (Bösenberg & Strand, 1906)

Phintelloides munita chinesica (Strand, 1907)

Phintelloides tschekiangensis (Schenkel, 1963)

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

เป็นสกุลที่ถูกยกขึ้นมาเป็นสกุลใหม่โดย Kanesharatnam & Benjamin ในปี 2019 เป็นการรวมคำระหว่าง “Phintell” ซึ่งมาจากสกุล *Phintella* และ “oides” แปลว่ามีรูปแบบของ ชื่อสกุลนี้มีความหมายว่าสกุลนี้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับสกุล *Phintella* มากกว่า สกุล *Chrysilla* โดยสมาชิกเกือบทั้งหมดของสกุล *Chrysilla* ถูกปกคลุมด้วยเกล็ดขนที่มีสีส้มหรือสีดำเมทัลลิค สำหรับสมาชิกของสกุล *Phintella* บางชนิดถูกปกคลุมด้วยเกล็ดขนที่มีสีเมทัลลิคแวววาว อย่างไรก็ตามสมาชิกในสกุล *Phintelloides* กลับมีสีที่อ่อนกว่า Clypeus ของเพศผู้ *Phintelloides* ถูกปกคลุมไปด้วยปอยขนที่เป็นเกล็ดสีขาวเรียงเป็นแถว นอกจากนี้เพศผู้มีแถบตามยาวที่ด้านบนของส่วนท้องซึ่งไม่พบลักษณะแถบยาวแบบนี้ในเพศเมีย

***Phintelloides versicolor* (C. L. Koch, 1846) (Fig 4)**

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

กรมวิชาการเกษตร

ค้นพบครั้งแรกโดย Carl Ludwig Koch ในปี 1846 โดยจำแนกชนิดเป็น *Plexippus versicolor* ในปี 1846 ได้จำแนกชนิดผิดเป็น *Maevia picta* ต่อมาปี 1894 Workman and Workman ใช้ตัวอย่างจาก C. L. Koch ที่จำแนกไว้แล้วได้แก่ *Plexippus versicolor* (1846) และ *Maevia picta* (1848) มาอธิบายบรรยายลักษณะสัณฐานวิทยาใหม่และเปลี่ยนเป็นชื่อ *Chrysilla versicolor ในปี* 1906 *Bösenberg & Strand* ได้ทำการสำรวจและจำแนกชนิดผิดคิดว่าเป็นแมงมุมชนิดใหม่จึงตั้งชื่อใหม่เป็น

Jotus munitus ต่อมาจึงมีคนตั้งชื่อผิดตามได้แก่ Strand ในปี1907, Yaginuma ในปี1955, Lee ในปี 1966, Yin & Wang ในปี1979 และHu ในปี1984 หลังจากปี 1985 จนกระทั่งถึงปี 2018 ได้มีการสำรวจแมงมุมกระโดดในประเทศญี่ปุ่น เกาหลี จีน และจำแนกชนิดเป็น *Phintella versicolor* แต่ในปี 2019 Kanesharatnam & Benjamin ได้แก้ไขการจัดกลุ่มสมาชิกแมงมุมกระโดดในทวีปเอเชียใต้สกุล *Chrysilla* และ *Phintella* ซึ่งมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมาก โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรผันทางพันธุกรรมและสัณฐานวิทยา ผลจากการวิเคราะห์พบว่าทั้ง 2 สกุลมีสายวิวัฒนาการที่ต่างกันดังนั้นเขาจึงกำหนดสกุลใหม่ขึ้นว่าชื่อว่า *Phintelloides*

ชื่อพ้อง :

Plexippus versicolor C. L. Koch, 1846

Maevia picta C. L. Koch, 1846

Attus versicolor Walckenaer, 1847

Chrysilla picta Thorell, 1891

Chrysilla picta Workman & Workman, 1894

Chrysilla versicolor Simon, 1901

Phintella versicolor Prószyński, 1983

Phintella davidi Prószyński, 1983

Phintella versicolor Prószyński, 1983

Phintella tschekiangensis Prószyński, 1983

Jotus munitus Hu, 1984

Phintella caprina Prószyński, 1984

Phintelloides versicolor Kanesharatnam & Benjamin, 2019

Phintella versicolor Peng, 2020

ชื่อสามัญ: **Multi-coloured Metallic Jumper**

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 6-7 มิลลิเมตร เพศเมีย 5-6 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): เพศผู้; สีดำ ส่วนหัวมีแต้มขนสีขาว 3 จุด ที่ตรงกลาง ด้านซ้ายและด้านขวามีเส้นขอบสีขาวที่ด้านท้ายของหัวและอกส่วนอก ส่วนหัวและอกมีความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย ตา 8

กรมวิชาการเกษตร

ตา สีเหมือนกันและเป็นแบบ diurnal eyes มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 - 2 ความกว้างของพื้นที่ตามีมากกว่าความยาวของพื้นที่ตา clypcus มีขนสีน้ำตาลเข้มกระจายอยู่และมีกระจุกขนสีขาวยื่นออกมาอยู่ใต้ฐานของ chelicerae มีฟันแถวหน้า 2 ซี่ แถวหลังฟันขนาดใหญ่ 1 ซี่ chelicerae สีน้ำตาลเข้มและมีสีสว่างที่ด้านปลาย maxillae และ labium สีน้ำตาล maxillae ขนานกัน ขาคู่ที่ 1 สีน้ำตาลเข้มและมีขนสีขาวลักษณะเหมือนเกล็ดกระจายอยู่ทั่วไป ขาคู่ต่อๆมาจะซีดลง ขาปล้องที่ 1 และ 2 มีสีขาวขุ่นๆ เพศเมีย; สีครีมและมีแถบสีน้ำตาลบริเวณส่วนหัวและบริเวณส่วนอกมีลวดลายคล้ายเลข 6 สีน้ำตาลเข้ม ด้านซ้าย และด้านขวาซึ่งเป็นเลข 6 กลับด้าน

ท้อง (Abdomen): เพศผู้; มีแถบยาวสีเหลืองขุ่นที่ด้านข้างของส่วนท้องทั้ง 2 ด้าน และมีแถบสีน้ำตาลเข้ม 1 แถบอยู่ตรงกลาง spinnerets มีสีเหลืองขุ่น เพศเมีย; สีครีมและมีลวดลายสีน้ำตาลที่ไม่เป็นระเบียบที่ด้านข้างทั้ง 2 ข้าง แต่แถบตรงกลางไม่มีลวดลาย Epigynum และ vulva ดังรูป 4 B

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): อินเดีย พม่า ไทย มาเลเซีย จีน เกาหลี ไต้หวัน ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย (สุมาตรา) และถูกนำเข้าไปที่ฮาวาย สำหรับในประเทศไทยสามารถพบทั่วทุกภาค ภาคเหนือได้แก่ ลำปาง น่าน แพร่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ นครรราชสีมา ขอนแก่น ศรีษะเกษ บุรีรัมย์ อุบลราชธานี ภาคกลางได้แก่ กรุงเทพมหานคร ปทุมธานี นครปฐม เพชรบูรณ์ พิษณุโลก ภาคตะวันออกได้แก่ ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ภาคตะวันตกได้แก่ กาญจนบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ราชบุรี ภาคใต้ได้แก่ เพชรบุรี

สกุล *Phintella* Strand, 1906

Type: *Phintella typica* Strand, 1906 เพศเมีย

In synonymy:

Phintella aequipes longirostris (Lessert, 1925)

Phintella aninotata (Bösenberg & Strand, 1906)

Phintella bilineata (Saito, 1939)

Phintella clara (Peckham & Peckham, 1903)

Phintella crucifer (Dönitz & Strand 1906)

Phintella difficilis (Bösenberg & Strand, 1906)

Phintella lesserti (Schenkel, 1963)

Phintella lucai Żabka, 1985

Phintella mellotteei (Simon, 1888)

Phintella pallicolor (Bösenberg & Strand, 1906)

Phintella pupus (Karsch, 1879)

Phintella ranjita (Tikader, 1967)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

Phintella solers (Peckham & Peckham, 1903)

Phintella typica Strand, 1906

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

เป็นแมงมุมขนาดกลางถึงขนาดเล็ก มีลักษณะทางสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกับสกุล *Chrysilla* ซึ่งสมาชิกของสกุลนี้ส่วนใหญ่เคยอยู่ในสกุล *Chrysilla*, *Telamonia*, *Icius*, และ *Jotus* มาก่อนแต่ปัจจุบันได้ถูกย้ายออกมาอยู่ในสกุล *Phintella* แทน แมงมุมสกุลนี้บางชนิดมีเกล็ดขนที่เป็นสีเมทัลลิคแววววาว clypeusถูกปกคลุมไปด้วยเกล็ดขนสีดำมันวาวหรือสีออกน้ำตาลเข้มออก เช่นบริเวณส่วนอกของ *Phintella vittata* ถูกปกคลุมไปด้วยเกล็ดขนเที่เป็นสีฟ้าออกเขียวแววววาว แต่ *P. argentea* ถูกปกคลุมไปด้วยเกล็ดขนเที่เป็นสีเงิน ลักษณะส่วนท้องของเพศผู้และเพศเมียจะกว้างทางด้านส่วนหน้าและเรียวยาวไปทางด้านปลายของส่วนท้องและมีแถบเกล็ดขนสีเงินแวววาวด้านขวาง

***Phintella vittata* (C. L. Koch, 1846) (Fig 5)**

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

ค้นพบครั้งแรกโดย Carl Ludwig Koch ในปี 1846 โดยจำแนกชนิดเป็น *Plexippus vittatus* ในปี 1864 Simon ได้เปลี่ยนชื่อเป็น *Thiania vittata* ปี 1891 Thorell ได้สำรวจเก็บตัวอย่างแมงมุมที่ปีนัง ประเทศมาเลเซียได้จำแนกชนิดผิดคิดว่าเป็นแมงมุมชนิดใหม่จึงได้ตั้งชื่อใหม่ว่า *Maevia alternans* ต่อมาปี 1894 Workman & Workman ได้ทำการเปรียบเทียบตัวอย่างแมงมุมที่เขาสำรวจพบกับตัวอย่าง *Plexippus vittatus* C. L. Koch, 1846, *Hyllus alternans* C. L. Koch, 1846 และ *Maevia alternans* Thorell, 1891 และได้จำแนกชนิดเป็น *Maevia alternans* ปี 1901 Simon ได้อธิบายบรรยายลักษณะความแตกต่างทางสัณฐานวิทยาและพยายามย้ายไปเป็นสกุล *Telamonia vittata* ในปี 1967 Tikader สำรวจแมงมุมที่ประเทศอินเดียและจำแนกชนิดผิดคิดว่าเป็นแมงมุมชนิดใหม่จึงตั้งชื่อใหม่เป็น *Salticus ranjitus* ต่อมาปี 1971 Prószyński ได้ย้ายจากสกุล *Telamonia* ไปเป็นสกุล *Chrysilla vittata* ตั้งแต่ปี 1985 จนกระทั่งถึงปี 2020ได้มีการค้นพบ

แมงมุมชนิดนี้ในหลายๆ ประเทศ เช่น อินเดีย จีน และเอเชียใต้ และได้มีการตั้งชื่อเป็น *Phintella vittata*

ชื่อพ้อง :

Plexippus vittatus C. L. Koch

Hyllus alternans C. L. Koch, 1846

Thiania vittata Simon, 1864

Maevia alternans Thorell, 1891

Maevia vittata Thorell, 1892

Maevia alternans Workman & Workman, 1894

Telamonia vittata Simon, 1901

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

Salticus ranjitus Tikader, 1967

Chrysilla vittata Prószyński, 1971

Salticus ranjitus Tikader & Biswas, 1981

Phintella vittata Żabka, 1985

Phintella vittata Peng, 2020

ชื่อสามัญ: **Banded Phintella**

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 3-4 มิลลิเมตร เพศเมีย 4-5 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): เพศผู้; สีดำ มีแถบขนสีเขียวเหลือบแวววาว ตา 8 ตา สีเหมือนกันและเป็นแบบ diurnal eyes มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 - 2 ตาแถวที่ 2 มีขนาดเล็กมากตั้งอยู่ใกล้กับตาข้างแถวที่ 1 chelicerae มีฟันแถวหน้าจำนวน 2 ซี่ และแถวหลังจำนวน 1 ซี่ fang ลักษณะยาว maxillae มีขนาดอ้วนปลายตัดและมี scopulae labium มีขอบหนามีความกว้างมากกว่าความยาว sternum มีความยาวมากกกว่าความกว้าง ขาสีดำ มีแถบขนสีเขียวเหลือบแวววาว

ท้อง (Abdomen): มีแถบขนสีเขียวเหลือบแวววาวและมีแถบสีดำขวางที่ด้านบนส่วนท้อง 1 แถบ ตรงกลาง 1 แถบ และที่ส่วนด้านท้ายอีก 1 แถบ สำหรับmale palp ดังรูป 5B และ 5C

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): อินเดีย จีน และฟิลิปปินส์ สำหรับในประเทศไทยสามารถพบที่ กาญจนบุรี เพชรบุรี ปทุมธานี และกรุงเทพมหานคร

สกุล *Telamonia* Thorell, 1887

Type: *Telamonia festiva* Thorell, 1887 เพศเมีย

ชื่อพ้อง :

Telamonia pateli (Tikader, 1974)

Telamonia sikkimensis (Tikader, 1967)

Telamonia terebrifera (Thorell, 1892)

Telamonia trinotata (Thorell, 1895)

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

เป็นแมงมุมขนาดกลาง ค้นพบครั้งแรกโดย Tamerlan Thorell ในปี 1846 โดยใช้ *Telamonia festiva* เป็นตัวต้นแบบในการจำแนกชนิดสกุลนี้ ซึ่งแมงมุมในสกุลนี้ถูกจำแนกแล้วทั้งสิ้น 41 ชนิด (NMBE, 2021)

***Telamonia dimidiata* (Simon, 1899) (Fig 6)**

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

กรมวิชาการเกษตร

ค้นพบครั้งแรกโดย Simon ในปี 1899 โดยจำแนกชนิดเป็น *Viciria dimidiate* ต่อมาปี 1974 Tikader ได้ทำการสำรวจแมงมุมสกุล *Phidippus* จากประเทศอินเดียและได้เปลี่ยนเป็นสกุล *Phidippus pateli* ซึ่ง Prószyński (1984) ได้ศึกษาตัวอย่างแมงมุม *Viciria dimidiata* ของ Simon ในปี 1899 และได้พบว่าสกุล *Viciria* จำนวน 58 ชนิด มีความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาและต้องถูกแยกกออกเป็นอย่างน้อย 6 สกุล และได้ตัดสินใจเปลี่ยนชื่อจาก *Viciria dimidiata* เป็น*Telamonia dimidiata*

ชื่อพ้อง :

Viciria dimidiata Simon, 1899

Phidippus pateli Tikader, 1974

Phidippus pateli Tikader & Malhotra, 1978

Phidippus pateli Tikader & Biswas, 1981

Telamonia dimidiata Sen *et al.,* 2015

ชื่อสามัญ: **Two Striped Jumping Spider**

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 7 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): เพศผู้; มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 - 2 พื้นที่ตาถูกล้อมรอบไปด้วยเกล็ดขนสีน้ำตาลออกแดง มีแถบสีขาวออกเหลืองใต้บริเวณตากลางคู่หน้าลากผ่านทั้งสองข้างยาวไปจนกระทั่งถึงด้านท้ายของ carapace ดังรูป 6B ตาแถวหน้าเรียงเป็น recurve ตาหน้าด้านข้างและตาหลังมีขนาดเกือบเท่ากัน chelicerae มีฟันแถวหน้าจำนวน 1 ซี่ และแถวหลังจำนวน 2 fovea มีลักษณะเป็นหลุมลึกขนาดเล็ก maxilla มีขนscopula แบบหนา ขาคู่ที่ 1 และ 2 แข็งแรงกว่าขาคู่ที่ 3 และ 4

ท้อง (Abdomen): ขนาดยาวมากกว่ากว้างและชี้ไปทางด้านปลายของส่วนท้อง ปกคลุมไปด้วยขนละเอียดขนาดสั้นและขนาดยาว มีแถบขนสีดำเป็นรูปตัววี สำหรับmale palp ดังรูป 6C

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): ปากีสถาน อินเดีย เนปาล ภูฏาน มาเลเซีย สิงค์โปร์ อินโดนีเซีย (สุมาตรา) สำหรับในประเทศไทยสามารถพบที่ กาญจนบุรี เพชรบุรี ปทุมธานี และกรุงเทพมหานคร

***Telamonia festiva* Thorell, 1887 (Fig 7)**

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

ค้นพบครั้งแรกโดย Thorell ในปี 1887 โดยจำแนกชนิดเป็น *Telamonia festiva* ต่อมา ในปี 1895 Thorell ได้สำรวจแมงมุมในพม่าและจำแนกชนิดผิดเป็น *Bathippus trinotatus* ปี 1899 Simon สำรวจแมงมุมในสุมาตราและคิดว่าเป็นแมงมุมชนิดใหม่จึงตั้งชื่อใหม่ว่า *Viciria signata* ปี 1967 Prószyński ได้ทำการตรวจสอบตัวอย่างต้นแบบของ Thorell และอธิบายบรรยายลักษณะทางสัณฐานวิทยาใหม่ Żabka ได้ทำการสำรวจเก็บตัวอย่างแมงมุมในเวียดนามและพบแมงมุมชนิดนี้ครั้งแรกในประเทศเวียดนามในปี 1985 ต่อมาปี

กรมวิชาการเกษตร

2004 Logunov ได้ตรวจสอบตัวอย่างของ Tikader ที่พบแมงมุมชนิดนี้ในปี 1967 และจำแนกชนิดเป็นสกุลอื่นเป็น *Lyssomanes sikkimensis* หลังจากได้ตรวจสอบตัวอย่างแล้วจึงได้ย้ายตัวอย่างนี้กลับมาอยู่ในสกุล *Telamonia* เหมือนเดิม นอกจากนี้ยังได้มีการพบในประเทศจีนและในพื้นที่ปลูกชาในประเทศอินเดีย จนกระทั่งปี 2017 Prószyński ได้จัดทำคู่มือการจำแนกชนิดแมงมุมกระโดดและได้จัดทำเว็บไซด์คู่มือการจำแนกชนิดแมงมุมกระโดดทั่วโลกไว้อีกด้วย

ชื่อพ้อง :

Telamonia festiva Thorell, 1887

Viciria terebrifera Thorell, 1890

Bathippus trinotatus Thorell, 1895

Viciria signata Simon, 1899

Viciria terebrifera Simon, 1903

Viciria terebrifera Reimoser, 1925

Telamonia festiva Prószyński, 1967

Lyssomanes sikkimensis Tikader, 1967

Telamonia terebrifera Prószyński, 1976

Telamonia festiva Prószyński, 1984

Telamonia sikkimensis Logunov, 2004

Telamonia festiva Yin *et al*., 2012

ชื่อสามัญ: **Jolly Telamonia**

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 6.5 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): เพศผู้; มีแถบขนสีดำรูปครึ่งวงกลมลักษณะคล้ายเกือกม้าจากด้านท้ายของ carapace ไปจนถึงส่วนด้านหน้า ส่วนกลางของ carapace มีแถบขนสีขาวเป็นแถบยาวตั้งแต่ด้านหน้าของ carapace ไปจนถึงตาแถวที่ 3 และมีแถบขนสีขาวพาดยาวตั้งแต่ขอบล่างด้านซ้ายของ carapace ไปจนถึงขอบล่างด้านขวา ดังรูป 7 A ตา 8 ตา สีเหมือนกันและเป็นแบบ diurnal eyes มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 - 2 clypeus แคบ มีฟันแถวหน้าจำนวน 2 ซี่ และแถวหลังจำนวน 1 ซี่ ขาเรียวยาวและมีขนกระจายทั่วทั้งขา ขาปล้องที่ 4 มีหนามสั้น

ท้อง (Abdomen): เรียวยาว มีแต้มขนสีขาวครีมกระจายตามยาวตั้งแต่ด้านบนของส่วนท้องไปจนกระทั่งด้านท้ายของส่วนท้อง spinneret ผอมและเรียวยาว สำหรับmale palp ดังรูป 7 B และ 7 C

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): อินเดีย เนปาล จีน พม่า เวียดนาม มาเลเซีย สิงค์โปร์ อินโดนีเซีย สำหรับในประเทศไทยพบที่จังหวัด กาญจนบุรี เพชรบุรี ปทุมธานี และกรุงเทพมหานคร

สกุล *Thiania* C. L. Koch, 1846

กรมวิชาการเกษตร

Type: *Thiania pulcherrima* C. L. Koch, 1846 เพศเมีย

ชื่อพ้อง :

Thiania chiriatapuensis (Tikader, 1977)

Thiania oppressa (Thorell, 1892)

ลักษณะประจำสกุล (Generic description):

สกุลนี้ค้นพบครั้งแรกโดย C. L. Koch ในปี 1846 โดยใช้ *Thiania pulcherrima* เป็นตัวต้นแบบในการจำแนกชนิดสกุลนี้แต่ว่าปัจจุบันได้กลายเป็น senior synonym ของ *Nicylla* (Thorell, 1890) ซึ่งแมงมุมในสกุลนี้ถูกจำแนกแล้วทั้งสิ้น 22 ชนิด (NMBE, 2021) สมาชิกส่วนใหญ่มีcephalothorax (ส่วนหัวและส่วนอก) กว้างและแบน ส่วนท้องผอมเรียวยาว เพศผู้ มี Palpal หนา และมี apophysis ค่อนข้างใหญ่

***Thiania bhamoensis* Thorell, 1887 (Fig 8)**

ประวัติทางอนุกรมวิธาน (Taxonomic history):

ค้นพบครั้งแรกโดย Thorell ในปี 1887 จากประเทศพม่าโดยจำแนกชนิดเป็น *Thiania bhamoensis* ต่อมา Thorell (1891) ได้จำแนกชนิดผิดคิดว่าเป็นแมงมุมชนิดใหม่จึงตั้งชื่อใหม่ว่า *Marptusa oppressa* ในปี 1977 และ 1981 (Tikader, Tikader & Biswas) ได้จำแนกชนิดแมงมุมจากประเทศอินเดียเป็น *Euophrys chiriatapuensis* ตั้งแต่ปี 1983 จนกระทั่งถึงปี 2020 ได้จำแนกชนิดเป็น *Thiania bhamoensis* โดย Chotwong and Tanikawa พบ new record ในประเทศไทยในปี 2013

ชื่อพ้อง :

Thiania bhamoensis Thorell, 1887

Marptusa oppressa Thorell, 1891

Thiania oppressa Simon, 1901

Euophrys chiriatapuensis Tikader & Biswas, 1981

Thiania bhamoensis Prószyński & Deeleman-Reinhold, 2010

Thiania bhamoensis Chotwong & Tanikawa, 2013

ชื่อสามัญ: Fighting Spider

ลักษณะทางสัณฐานวิทยา (Description)

ความยาวลำตัวโดยเฉลี่ย: เพศผู้ 6-7 มิลลิเมตร

หัวและอก (Carapace): เพศผู้: ลักษณะกว้างและแบนราบ พื้นที่รอบๆตา มีสีน้ำตาลเข้มอออกดำ มีขนสีขาวออกหม่นๆ ลักษณะแวววาวหนาแน่นบริเวณรอบตาแถวแรก ตา 8 ตา สีเหมือนกันและเป็นแบบ diurnal eyes มีการจัดเรียงตา 3 แถว คือ 4 – 2 - 2 ความกว้างของพื้นที่ตามีมากกว่าความยาวของพื้นที่ตา chelicerae สีน้ำตาลอ่อนและมีฟันแถวหน้าจำนวน 2 ซี่ และแถวหลังจำนวน 1 ซี่ Clypeus สีออกน้ำตาลและมีขนแข็งสีขาวจำนวนมาก maxillae, labium และ sternum สีออกเหลือง sternum สีน้ำตาลอ่อนมี

กรมวิชาการเกษตร

ความยาวมากกว่าความกว้างเล็กน้อย labium มีความกว้างมากกว่าความยาว ขาคู่ที่ 1 สีน้ำตาลเข้มออกดำมีลักษณะบวมเล็กน้อยและมีความยาวมากกว่าขาคู่อื่นๆ ขาคู่ที่ 2 ครึ่งหนึ่งทางด้านส่วนปลายของขาปล้องที่ 3 มีสีค่อนข้างเหลืองและครึ่งหนึ่งทางด้านส่วนปลายของขาปล้องที่ 4 และ 5 มีสีน้ำตาลเข้ม ขาปล้องที่ 6 และ7 มีสีน้ำตาลอ่อน ขาคู่ที่ 3 และ 4 มีสีซีดกว่าขาคู่ที่ 2 ซึ่งขาแต่ละข้างจะมีขนที่มีลักษณะเป็นเกล็ดสีฟ้าอมเขียวแแวววาวบนขาปล้องที่ 4 และ 5

ท้อง (Abdomen): เพศผู้; เรียวยาว มีแถบของเกล็ดขนที่มีสีฟ้าอมเขียวแวววาวที่ขอบด้านบน แถบกลาง และด้านล่าง Spinnerets สีออกดำ Palpal organ ไม่มี conductor (ภาพที่ 8 Bและ 8C)

เขตการแพร่กระจาย (Distribution): จีน อินเดีย พม่า เวียดยาม ลาว อินโดนีเซีย (สุมาตราและบาหลี) ปากีสถาน ฟิลิปปินส์ ฮ่องกง ศรีลังกา มาเลเซีย ฮาวาย สำหรับในประเทศไทยสามารถพบทั่วทุกภาคตามบ้านเรือน ภาคเหนือได้แก่ เชียงใหม่ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้แก่ อุดรธานี ภาคกลางได้แก่ ราชบุรี ภาคตะวันออกได้แก่ ชลบุรี ประจวบคีรีขันธ์ ภาคใต้ได้แก่ สุราษฎร์ธานี

การศึกษาข้อมูลทางพันธุกรรมและความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการ

การศึกษาครั้งนี้ทำการสกัดดีเอ็นเอของแมงมุมกระโดด 60 ตัวอย่าง ได้แก่ *Myrmaraplata plataleoides* จำนวน 15 ตัวอย่าง *Plexippus paykulli* จำนวน 10 ตัวอย่าง *Plexippus petersi* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Phintella vittata* จำนวน 20 ตัวอย่าง *Phintelloides versicolor* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia dimidiata* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia festiva* จำนวน 1 ตัวอย่าง และ *Thiania bhamoensis* จำนวน 8 ตัวอย่างเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอบริเวณยีน *COX*1 ตรวจหาลำดับนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอจากแมงมุมกระโดด ได้แก่ *Myrmaraplata plataleoides* จำนวน 5 ตัวอย่าง *Plexippus paykulli* จำนวน 5 ตัวอย่าง *Plexippus petersi* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Phintella vittata* จำนวน 5 ตัวอย่าง *Phintelloides versicolor* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia dimidiata* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia festiva* จำนวน 1 ตัวอย่าง และ *Thiania bhamoensis* จำนวน 5 ตัวอย่าง บันทึกผลนิวคลีโอไทด์ในรูปแบบของ FASTA ไฟล์ หรือที่เราเรียกว่า Barcode (ภาคผนวกที่ 1) นำลำดับนิวคลีโอไทด์ของตัวอย่างแมงมุมกระโดดที่ทำการศึกษามาเปรียบเทียบกับนิวคลีโอไทด์ของแมงมุมกระโดดที่รายงานในฐานข้อมูลสากล คือ Gen Bank เพื่อเป็นการยืนยันความถูกต้องของดีเอ็นเอบาร์โค้ด พบว่าลำดับนิวคลีโอไทด์ของแมงมุมกระโดดที่ทำการศึกษามีความคล้ายคลึงกับฐานข้อมูลสูงถึง 99 - 100%

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าแมงมุมกระโดดบางตัวอย่างเมื่อนำ PCR product (ผลผลิต PCR) มาทำการตรวจวิเคราะห์ผลผลิต PCR ด้วยวิธีการ Gel electrophoresis กลับไม่แสดงแถบแบนบนแผ่นเจล จึงได้ปรับเปลี่ยนวิธีตั้งแต่เปลี่ยนอุณหภูมิในขั้นตอน Denaturation, Annealing และ Extension จำนวนรอบของ cycle จนกระทั่งเปลี่ยน primer ซึ่ง primer ที่สามารถทำให้ผลผลิต PCR แสดงแถบแบนบนแผ่นเจลได้คือ

C1J1718 GGA GGA TTT GGA AAT TGA TTA GTT CC และ

C1N2776 GGA TAA TCA GAA TAT CGT CGA GG (Simon *et al.*, 1994)

ศูนย์วิทยทรัพยากร

<u>การศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae</u>

ลักษณะรูปร่างของตาและการจัดเรียงของตาของแมงมุมกระโดดเป็นลักษณะที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษ โดยเฉพาะตากลางคู่หน้าที่มีขนาดใหญ่ มีรูปร่างเป็นหลอด มีเรตินาที่เป็นแถบๆและเป็นชั้นๆซึ่งลักษณะนี้เป็นลักษณะที่ใช้ร่วมเดียวกันกับบรรพบุรุษ จากการศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae เพื่อใช้ยืนยันข้อมูลการจัดจำแนกชนิด โดยทำการวิเคราะห์ sequences ของตำแหน่ง *COX*1 จาก 27 ตัวอย่าง ได้แก่ *Myrmaraplata plataleoides* จำนวน 5 ตัวอย่าง *Plexippus paykulli* จำนวน 6 ตัวอย่าง *Phintella vittata* จำนวน 5 ตัวอย่าง *Phintelloides versicolor* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia dimidiata* จำนวน 5 ตัวอย่าง *Telamonia festiva* จำนวน 1 ตัวอย่างและ *Thiania bhamoensis* จำนวน 1 ตัวอย่าง และสร้าง Phylogenetic tree โดยใช้ลำดับนิวคลีโอไทด์ยีน *COX*1 ของแมงมุมปูวงศ์ Thomisidae *Xysticus lanio* จำนวน 1 ชนิด เป็นสิ่งมีชีวิตนอกกลุ่ม จากนั้นนำไปวิเคราะห์ด้วย Neighbor Joining (NJ) และ Maximum Likelihood (ML) พบว่าแผนภูมิความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการจากทั้งสองวิธีการมีผลที่สอดคล้องกัน (Figure11-12) โดยแมงมุมกระโดด สกุล *Myrmaplata, Plexippus, Phintella, Phintelloides, Telamonia* และ *Thiania* มีการแยกเคลดอย่างชัดเจน และเมื่อพิจารณาดูความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของกลุ่มแมงมุมวงศ์ Salticidae พบว่าแต่ละสกุลมีความสัมพันธ์ภายในกลุ่มที่มีลักษณะเป็น monophyletic ส่วนสกุล *Plexippus paykulli* มีตัวอย่าง 1 ตัวอย่างที่ถูกแยกออกไปจากกลุ่ม จากการที่มีความสัมพันธ์เป็น monophyletic ทำให้มีข้อมูลทางพันธุกรรมที่เหมือนกันนั่นคือเป็นชนิดเดียวกัน ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการศึกษาสามารถยืนยันเบื้องต้นได้ว่าแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae สามารถจัดจำแนกความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้ แต่การจัดจำแนกชนิดภายในกลุ่มต้องเพิ่มข้อมูลของดีเอ็นเอของยีนตำแหน่งอื่นมาร่วมวิเคราะห์ ซึ่งยีนตำแหน่ง *COX*1 สามารถจำแนกได้เพียงความแตกต่างในระดับกลุ่มของ สกุล *Myrmaplata, Plexippus, Phintella, Phintelloides,* เท่านั้น แต่สกุล *Telamonia* และ *Thiania* ยังอยู่ใกล้ชิดกัน อย่างไรก็ตามข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้สามารถทราบข้อมูลเบื้องต้นของจำนวนชนิดของแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae ในประเทศไทย แต่การยืนยันชนิดหรือจัดจำแนกชนิดภายในกลุ่มของสกุล *Telamonia และ Thiania* นั้นต้องมีการศึกษาต่อไป

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากเก็บรวบรวมตัวอย่างแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจากแปลงมันสำปะหลัง สวนชมพู่ แปลงเกษตรกร และขอบชายป่า ในประเทศไทย จากพื้นที่ภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ พบแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae จำนวน 110 ตัวอย่าง และในการจำแนกทางอนุกรมวิธานโดยใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาเบื้องต้นพบแมงมุมกระโดด 6 สกุล 8 ชนิด ได้แก่ สกุล Myrmaplata จำนวน 1 ชนิด คือ *Myrmaplata plataleoides* สกุล *Plexippus* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Plexippus paykulli* และ *Plexippus petersi* สกุล *Phintella* จำนวน 1 ชนิด ได้แก่ *Phintella vittata* สกุล *Phintelloides* จำนวน 1 ชนิด คือ *Phintelloides versicolor* สกุล *Telamonia* จำนวน 2 ชนิด ได้แก่ *Telamonia dimidiata* และ *Telamonia festiva* สกุล Thiania จำนวน 1 ชนิด คือ *Thiania bhamoensis* จากนั้นเก็บรักษาตัวอย่างไว้ในแอลกอฮอล์ 95% ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นการ

ลิขสิทธิ์กรมวิชาการเกษตร

รักษาคุณภาพของดีเอ็นเอ ทำการสกัดดีเอ็นเอและพีซีอาร์ บริเวณยีน COX1 ได้ข้อมูลดีเอ็นเอบาร์โค้ดของแมงมุมกระโดด 60 ตัวอย่าง ได้แก่ *Myrmaraplata plataleoides* จำนวน 15 ตัวอย่าง *Plexippus paykulli* จำนวน 10 ตัวอย่าง Plexippus petersi จำนวน 2 ตัวอย่าง Phintella vittata จำนวน 20 ตัวอย่าง *Phintelloides versicolor* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia dimidiata* จำนวน 2 ตัวอย่าง *Telamonia festiva* จำนวน 1 ตัวอย่าง และ *Thiania bhamoensis* จำนวน 8 ตัวอย่าง

จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบข้อมูลทางชีวโมเลกุลของแมงมุมกระโดดที่มีความซับซ้อนหรือใกล้เคียงกัน ซึ่งเป็นการยากที่จะใช้เพียงลักษณะสัณฐานภายนอกมาเป็นตัวจัดจำแนก และยืนยันว่า COX1 เป็นยีนที่สามารถใช้ในการศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดในแมงมุมกระโดดกลุ่ม complex ได้ เนื่องจากยีน COX1 มีความแตกต่างมากพอที่จะทำให้แยกสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันออกจากกันได้ เป็นยีนที่มีบริเวณอนุรักษ์ (conserve area) มีขนาดนิวคลีโอไทด์มีความเหมาะสมคือประมาณ 500 - 800 คู่เบส ง่ายต่อการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ ดังนั้นไพรเมอร์ที่เป็น universal primer จะสามารถเข้ามาจับและเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอด้วยปฏิกิริยาพีซีอาร์ ได้ง่ายและรวดเร็ว นอกจากนี้ลำดับดีเอ็นเอของยีน COX1 ยังสามารถแยกความแตกต่างในสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมากได้อีกด้วย และการเลือกบริเวณที่จะนำมาใช้เป็นนั้นมีความสำคัญมาก เพราะหากเลือกขนาดและบริเวณที่นำมาใช้เป็นดีเอ็นเอบาร์โค้ดได้เหมาะสมกับชนิดของสิ่งมีชีวิตที่ต้องการศึกษาจะทำให้สามารถนำไปใช้ได้ง่ายสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น การศึกษาครั้งนี้พบว่าเมื่อใช้ COX1 มีบางตัวอย่างที่ไม่สามารถแสดงผลดีเอ็นเอบาร์โค้ดของแมงมุมกระโดดได้เลย ดังนั้นจึงมีการศึกษาเพิ่มเติมด้วยไพรเมอร์ C1J1718 และ C1N2191 เพื่อให้สามารถแสดงผลผลิต PCR แสดงแถบแบนบนแผ่นเจล นอกจากนี้ในการศึกษาครั้งนี้ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการโดยวิธีการ Neighbor Joining และ Maximum Likelihood พบว่าแมงมุมกระโดดแต่ละสกุลมีการแยกเคลดอย่างชัดเจน ในขณะที่สกุล *Telamonia* ยังไม่สามารถแยกออกมาจากกลุ่มเดียวกันอย่างชัดเจน หากต้องการศึกษาการแบ่งกลุ่มที่ชัดเจนมากขึ้นจะต้องใช้จำนวนยีนที่มาศึกษาเพิ่มเติมมากขึ้น ดังเช่นงานวิจัยของ Hedin and Maddison (2001) ที่ใช้ยีนศึกษามากกว่า 1 ชนิด เช่น (COX1, ND1, 16S และ 28S) ซึ่งในปี2008 Maddison และคณะ ได้ใช้ยีนตำแหน่งเดิม 4 ชนิดมาใช้ในการศึกษา (COX1, 28S, 18S, 16S-ND1)

นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ยังช่วยยืนยันจำนวนชนิดของแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae ในประเทศไทย ให้มีความสอดคล้องและทันสมัยเทียบเท่าระดับสากล ดังเช่นงานวิจัยของ Maddison et. al (2008) ที่ได้ศึกษาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของแมงมุมกระโดดในประเทศออสเตรเลีย โดยได้จัดกลุ่มความสัมพันธ์ใหม่

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ : ให้ระบุผลงานที่สิ้นสุด ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างไร พัฒนาต่อหรือถ่ายทอด หรือเผยแพร่ หรือนำไปใช้ประโยชน์กับกลุ่มเป้าหมาย (ระบุเป็นข้อๆ)

กรมวิชาการเกษตร

11. คำขอบคุณ (ถ้ามี)

คุณ พงศ์พัฒนา วิรวรรณนาวิน ช่วยอนุเคราะห์ถ่ายภาพ เจ้าหน้าที่กลุ่มงานวิจัยและไรแมงมุม

12. เอกสารอ้างอิง

วิภาดา วังศิลาบัตร. 2539. การศึกษาอนุกรมวิธานแมงมุมในกล้วยไม้. รายงานผลการวิจัย กลุ่มงานวิจัยไรและแมงมุม, กองกีฏและสัตววิทยา, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ หน้า 1 – 76.

Altschul, S.F., Gish, W., Miller, W., Myers, E.W. and Lipman, D.J. 1990. "Basic local alignment search tool." J. Mol. Biol. 215:403-410.

Azarkina, G.N. 2019. A new species of Aelurillus Simon, 1884 (Aranei: Salticidae) from Thailand, with the first description of the male of A. afghanus Azarkina, 2006. Arthropoda Selecta 28(3): 408–416.

Baba, Y. G. and Tanikawa, A. 2015. The handbook of spiders. Bun-ichi Sogo Shuppan, Tokyo, 112 pp.

Barrion, A. T. and Litsinger, J. A. 1995. Riceland spiders of South and Southeast Asia. CAB International, Wallingford, UK, xix + 700 pp.

Benjamin, S. P. 2004. Taxonomic revision and phylogenetic hypothesis for the jumping spider subfamily Ballinae (Araneae, Salticidae). Zoological Journal of the Linnean Society 142(1):1 - 82

Benjamin, S. P. 2010. Revision and cladistic analysis of the jumping spider genus *Onomastus* (Araneae: Salticidae). Zoological Journal of the Linnean Society 159(3): 711-745.

Chen, X. E. and Gao, J. C. 1990. The Sichuan farmland spiders in China. Sichuan Science and Technology Publishing House, Chengdu, 226 pp.

Cho, J. H. and Kim, J. P. 2002. A revisional study of family Salticidae Blackwall, 1841 (Arachnida, Araneae) from Korea. Korean Arachnology 18: 85-169.

Caleb, J. T. D. 2020. Spider (Arachnida: Araneae) fauna of the scrub jungle in the Madras Christian College campus, Chennai, India. Journal of Threatened Taxa 12(7): 15711-15766.

Chamberlin, R. V. 1924. Descriptions of new American and Chinese spiders, with notes on other Chinese species. Proceedings of the United States National Museum 63(13): 1-38.

กรมวิชาการเกษตร

Chotwong, W. and Tanikawa, A. 2013. Four spider species of the families Theridiidae, Araneidae, and Salticidae (Arachnida; Araneae) new to Thailand. Acta Arachnologica 62(1): 1-5.

Davies, V. T. and Żabka, M. 1989. Illustrated keys to the genera of jumping spiders (Araneae: Salticidae) in Australia. Memoirs of the Queensland Museum 27: 189-266.

Dhali, D. C., Saha, S. and Raychaudhuri, D. 2017. Litter and ground dwelling spiders (Araneae: Arachnida) of reserve forests of Dooars, West Bengal. World Scientific News 63: 1-242.

El-Hennawy, H. K., Mohafez, M. A. and El-Gendy, A. A. 2015. The first record of *Plexippus clemens* (O.P.-Cambridge, 1872) (Araneae: Salticidae) in Egypt. Serket 14(3): 128-133.

Foelix RF. 1996. Biology of spiders, 2nd ed. New York: Oxford Thieme. 330 pp.

Hall, T.A. 1999. BioEdit: A User-Friendly Biological Sequence Alignment Editor and Analysis Program for Windows 95/98/NT. Nucleic Acids Symposium Series, 41, 95-98.

Hedin, M.C. & Maddison, W.P. 2001. A combined molecular approach to phylogeny of the jumping spider family Dendry-phantinae (Araneae: Salticidae). Molecular Phylogenetics and Evolution, 18, 386–403.

Jackson, R R and Pollard, S.D. 1996. Predatory behavior of jumping spiders. Annu Rev Entomol. 41:287-308.

Kanesharatnam N and Benjamin, S.P.. 2019. Multilocus genetic and morphological phylogenetic analysis reveals a radiation of shiny South Asian jumping spiders (Araneae, Salticidae). ZooKeys 839: 1–81.

Kim, S. T. and Lee, S. Y. 2014. Arthropoda: Arachnida: Araneae: Clubionidae, Corinnidae, Salticidae, Segestriidae. Spiders. Invertebrate Fauna of Korea 21(31): 1-186.

Koch, C. L. 1846. Die Arachniden. J. L. Lotzbeck, Nürnberg, Dreizehnter Band, pp. 1-234, pl. 433-468 (f. 1078-1271); Vierzehnter Band, pp. 1-88, pl. 467-480.

Koh, JKH. 1989. A Guide to Common Singapore Spiders. Singapore:; Singapore Science

Cemter. 160 pp.

Koh, J.H. and Ming, L.T. 2013. Biodiversity in the Heart of Borneo: Spiders of Brunei Darussalam. Natural History Publications (Borneo) ISBN: 978-983-812-145-3 367 pp.

Koh, J.H. and Nicky, B. 2019. Borneo Spiders A Photographic Field Guide. Sabah Forestry Department, Kota Kinabalu. ISBN: 9789670180205

Kumar, S., Stecher G. and Tamura, K. 2016. MEGA7: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Version 7.0 for Bigger Datasets. Mol. Biol. Evol. 33(7):1870–1874

Logunov D.V. and Azarkina, G.N. 2007. New species of and records for jumping spiders of the subfamily Spartaeinae (Aranei: Salticidae). Arthropoda Selecta 16 (2): 97–114.

Logunov, D. V. and Marusik, Y. M. 2014. Taxonomic notes on the genus *Eupoa* Żabka, 1985 (Arachnida, Araneae, Salticidae). ZooKeys 410: 63-93.

Lucas, H. 1846. Histoire naturelle des animaux articulés. In: Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842 publiée par ordre du Gouvernement et avec le concours d'une commission académique. Paris, Sciences physiques, Zoologie 1, 89-271, pl. 1-17.

Maddison W.P. 1988. A revision of jumping spider species groups formerly placed in the genus *Metaphidippus*, with a discussion of salticid phylogeny (Araneae). PhD thesis, Harvard University.

Maddison W.P. and Hedin M.C. 2003. Jumping spider phylogeny (Araneae: Salticidae). Invertebrate Systematics. 17: 529-549.

Maddison W.P., Bodner M. R. and Needham K.M. 2008. Salticid spider phylogeny revisited, with the discovery of a large Australasianclade (Araneae: Salticidae). Zootaxa 1893: 49–64.

Namkung, J. 2002. The spiders of Korea. Kyo-Hak Publishing Co., Seoul, 648 pp.

Ono, H. 2009. The spiders of Japan with keys to the families and genera and illustrations of the species. Tokai University Press. p 558-588.

Peckham, G. W. and Peckham, E. G. 1886. Genera of the family Attidae: with a partial synonymy. Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and

Letters 6: 255-342.

Platnick NI. 1998. Advances in spider taxonomy 1992-1995, with redescriptions 1940-1980. New York: Entomol. Soc. Am. Mus. Nat. Hist. 976 pp.

Platnick, N.I. 2009. The world spider catalog, version 10.0. American Museum of Natural History, online at http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html

Prószyński, J. 1984. Remarks on Viciria and Telamonia (Araneae, Salticidae). Annales Zoologici, Warszawa 37: 417-436.

Prószyński, J. 2016. Delimitation and description of 19 new genera, a subgenus and a species of Salticidae (Araneae) of the world. Ecologica Montenegrina 7: 4-32.

Saito, S. 1959. The Spider Book Illustrated in Colours. Hokuryukan, Tokyo, 194 pp.

Song, D. X., Z. Mingsheng and Jun, C. 1999. The Spiders of China. Hebei Science and Technology Publishing House. p. 398-401p.

Tabrizi, S. S., Rad, S. P. and Hedayati, Z. 2014. A faunistic study on the spiders of several metropolis parks in Tehran, Iran. Indian Journal of Arachnology 3(2): 28-39.

Tamura, K., J. Dudley, M. Nei, and S. Kumar. 2007. MEGA4: Molecular evolutionary genetics analysis (MEGA) software version 4.0. Mol Biol Evol. 24:1596-1599p.

Thomson, J.D., D.G. Higgins, and Gibson, T.J. 1994. Clustal W: improving the sensitivity of progressive multiple sequence alignment through sequence weighting, positions-specific gap penalties and weight matrix choice. Nucleic Acids Res. 22:4673-4680 p.

Walckenaer, C. A. 1837. Histoire naturelle des insectes. Aptères. Tome premier. Roret, Paris, 682 pp., pl. 1-15.

Wanless, F. R. 1980. A revision of the spider genera Asemonea and Pandisus (Araneae: Salticidae) Bull. Br. Mus. Nat. (Zool.) London, 39(4): 213-257.

Wanless F.R. 1984a. A review of the spider subfamily Spartaeinae nom. n. (Araneae: Salticidae) with description of six new genera. Bull. Br. Mus. Nat. (Zool.), London, 46(2): 135-198.

Whyte, R. and Anderson, G. H. 2017. A Field Guide to Spiders of Australia. CSIRO Publishing. ISBN: 9780643107076

ศูนย์วิทยทรัพยากร

World Spider Catalog. 2021. World Spider Catalog, Version 22.5. Natural History Museum Bern. Available at URL http://wsc.nmbe.ch (Accessed on 20/09/2021).

Workman, T. & Workman, M. E. 1894. Malaysian spiders. Belfast, pp. 9-24.

Wunderlich, J. 2008. Identification key to the European genera of the jumping spiders (Araneae: Salticidae). Beiträge zur Araneologie 5: 698-719, 868.

Yamasaki, T. and Ahmad, A. H. 2013. Taxonomic study of the genus Myrmarachne of Borneo (Araneae: Salticidae). Zootaxa 3710: 501-556.

Żabka, M. and Gardzińska, J. 2017. Salticidae of Thailand. Part 1, genera Plexippus C. L. Koch, 1846 and Burmattus Prószyński, 1992. Annales Zoologici, Warszawa 67(2): 229-242.

Zhang, J. X., D. X. Song and D. Li. 2003. Six new and one newly recorded species of salticidae (Arachnida: Araneae) from Singapore and Malaysia. The Raffles bulletin of Zoology. 51(2): 187-195.

13. ภาคผนวก

Table 1 Spider Fauna in Family Salticidae found in Thailand between 2017 until 2020

Scientific name	Habitus	Location	GPS	Reference
Myrmaplata plataleoides (O. Pickard-Cambridge, 1869)	dry evergreen forest	Nakron Rachasima	$14^0$30'26.6580",$101^0$55'39.3312"	W. Chotwong
	Cassava field	Kamphaeng Phet	-	J. Bangtha
	Rose apple orchard	Phetchaburi	$12^0$53'45.0", $99^0$50'57.8"	W. Chotwong
	forest	Kanchanaburi	14° 50' 0.9" , 98° 39' 51.4"	W. Chotwong
	along forest	ChiangMai	$12^0$53'45.0", $99^0$50'57.8"	W. Chotwong
Plexippus paykulli (Audouin, 1826)		Singburi	-	J. Bangtha

สำนักวิทยบริการฯ

Plexippus petersi (Karsch, 1878)	forest	Kanchanaburi	14° 50' 0.9" , 98° 39' 51.4"	W. Chotwong
Phintella vittata (C. L. Koch, 1846),	cassava	Rayong	14^{0}30'26.6580",101^{0}55'39.3312"	W. Chotwong
Phintelloides versicolor (C. L. Koch, 1846),	mango	Rayong Kanchanaburi		W. Chotwong

Table 1 Spider Fauna in Family Salticidae found in Thailand between 2017 until 2020 (Continue)

Scientific name	Habitat	Location	Reference
Telamonia dimidiata (Simon, 1899)	Edge of forest	Pranburi, Prachuap Khiri Khan	J. Bangtha
	Cassava field	Thung Phaya, Chachoengsao	S. Chaowarit
	Edge of cassava field	Nai meuang, Khon Kaen	L. Chalermkiat
	grass	Lop Buri	R. Pongpattana
	Laterite pond	Lop Buri	R. Pongpattana
Telamonia festiva Thorell, 1887	Edge of cassava field	Thammamun, Chai Nat	J. Bangtha
Thiania bhamoensis Thorell, 1887	grass	Rachaburi	J. Bangtha

กรมวิชาการเกษตร

กรมวิชาการเกษตร

Figure 1 *Myrmaplata plataleoides* (O. Pickard-Cambridge, 1869); female abdomen dorsal view (A), male (B), chelicerae and fang; lateral view (C), epigyne; ventral view (D), left palp; ventral view (E), lateral view (F)

Figure 2 . ***Plexippus petersi*** **(Karsch, 1878);** female abdomen dorsal view (A), male (B), epigyne; ventral view (C), left palp; ventral view (D), lateral view (E)

Figure 3 *Plexippus paykulli* **(Audouin, 1826);** female abdomen dorsal view (A), male (B), epigyne; ventral view (C), left palp; ventral view (D), lateral view (E)

Figure 4 *Phintelloides versicolor* **(C. L. Koch, 1846);** female abdomen dorsal view (A), epigyne; ventral view (B)

กรมวิชาการเกษตร

Figure 5 ***Phintella vittata* (C. L. Koch, 1846);** male abdomen dorsal view (A), left palp; ventral view (B), lateral view (C)

Figure 6 ***Telamonia dimidiata* (Simon, 1899);** male abdomen dorsal view (A), chelicera and carapace (B), left palp; ventral view (B)

กรมวิชาการเกษตร

Figure 7 ***Telamonia festiva*** **Thorell, 1887;** male abdomen dorsal view (A), left palp; ventral view (B), lateral view (C)

Figure 8 ***Thiania bhamoensis*** **Thorell, 1887;** male abdomen dorsal view (A), left palp; ventral view (B), lateral view (C)

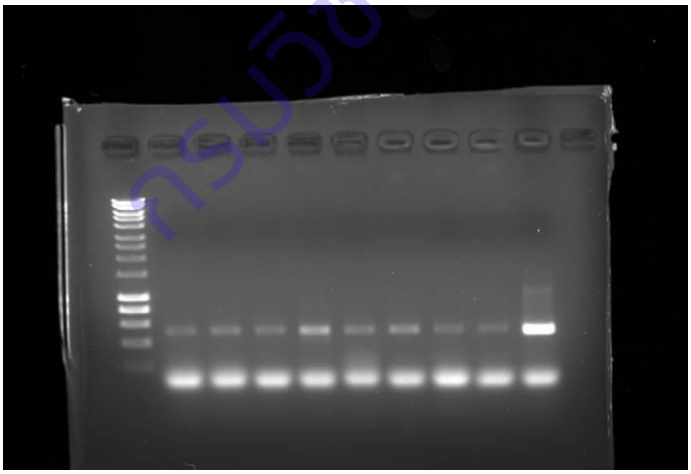
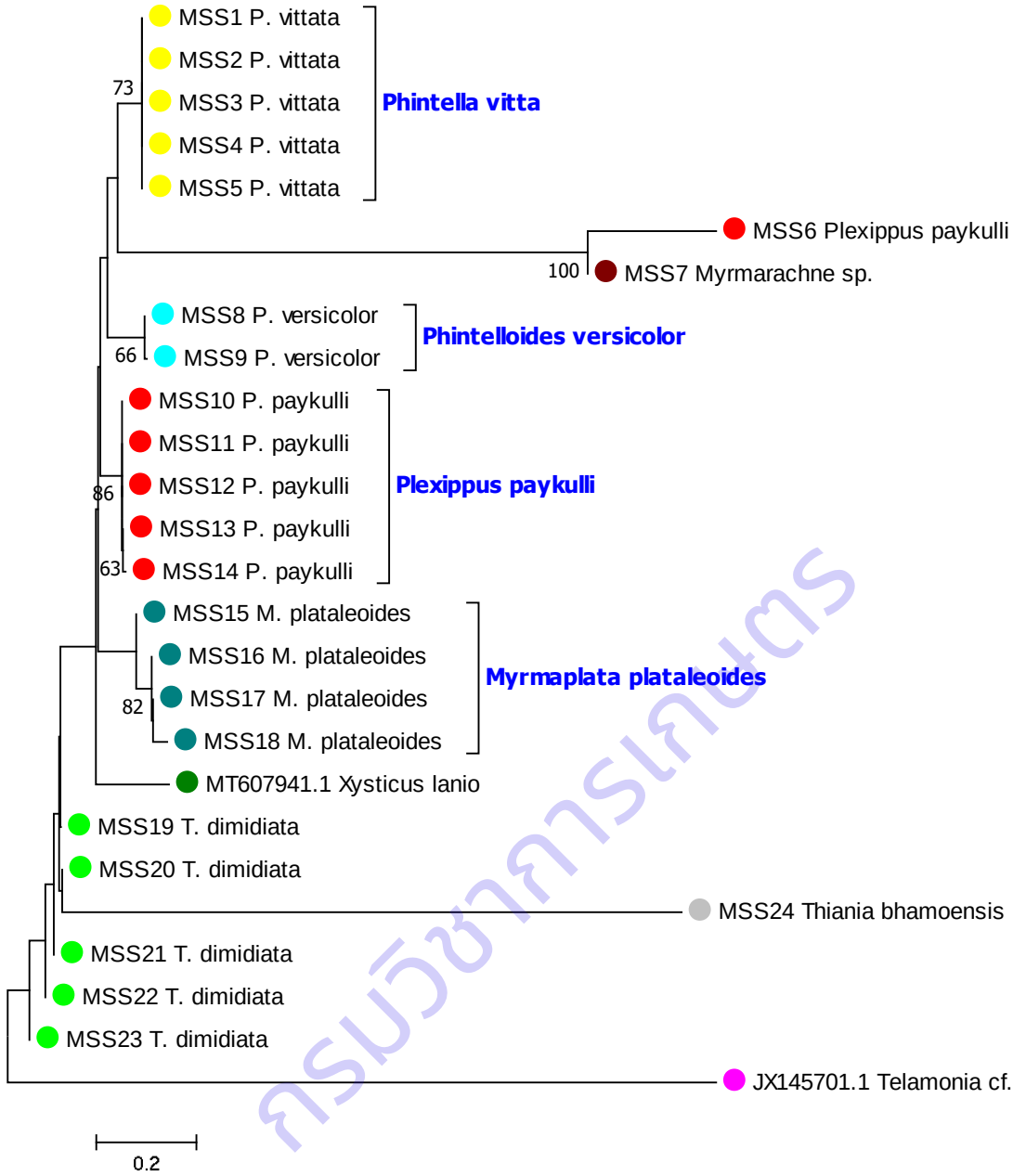


Figure 9 PCR product จาก ยีน COX1 จากแมงมุมกระโดด *Myrmaplata plataleoides* (ตัวอย่าง 1) *Plexippus petersi* (ตัวอย่าง 2) *Plexippus paykulli* (ตัวอย่าง 3) *Phintelloides versicolor* (ตัวอย่าง 4) *Phintella vittata* (ตัวอย่าง 5) *Telamonia dimidiata* (ตัวอย่าง 6) *Thiania bhamoensis* (ตัวอย่าง 7-8) และpositive **(**ตัวอย่าง 9)

กรมวิชาการเกษตร



กรมวิชาการเกษตร

Figure 10 Neighbor joining analysis phylogenetic tree based on *COX*1 gene sequences. *Xysiticus lanio* was used as outgroup. The scale bar = 0.02 substitutions per nucleotide position. Percent bootstrap values above 50 (1000 replicates) are indicated at notes.

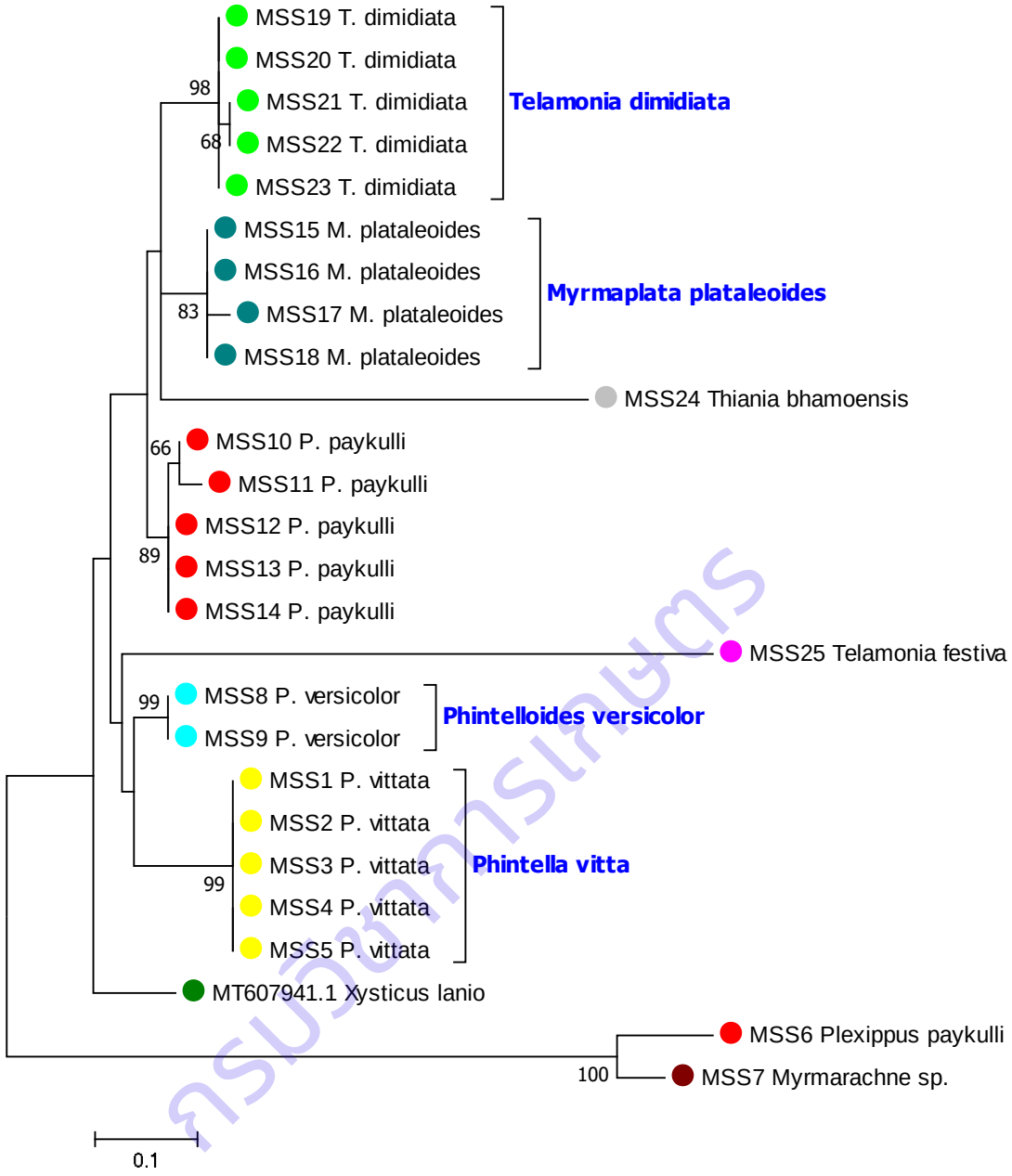


Figure 11 Maximum likelihood phylogenetic tree based on *COX*1 gene sequences, showing the phylogenetic relationship among Salticidae Specimens and *Xysiticus lanio* was used as outgroup. The number of sites are 650, and scale bar = 0.01 substitutions per nucleotide position. Percent bootstrap values above 50 (1000 replicates) are indicated at notes.

<u>ภาคผนวกที่ 1</u> DNA Barcode ของแมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae เพิ่มปริมาณ DNA ด้วย *COX*1

รายละเอียดของ DNA Barcode ของ แมงมุมกระโดดวงศ์ Salticidae จำนวน 25 ตัวอย่าง

>**ตัวอย่างที่ 1** MSS1

AACTTTATATTTAATTTTTGGTGCTTGATCTGCTATAGTAGGAACTGCTATGAGAGTTTTAATTCGAATA
GAATTGGGTCAAACAGGAAGTTTTTTAGGAAATGATCATATATATAATGTAATTGTAACGGCTCATGCTT
TTGTAATAATTTTTTTTATAGTAATGCCAATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATTTAAGATTTTGATTGTTACCTCCTTCTTTA
TTTTTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAAATGGGTGTAGGAGCTGGGTGAACGGTATATCCTCCTCTTG
CTTCAATTGTTGGACATAATGGTAGATCTGTTGATTTTGCAATTTTTTCTTTACATTTAGCAGGTGCTTC
TTCTATTATGGGGGCTATTAATTTTATTTCAACTGTTATTAATATACGGTCTGTTGGGATAAGATTGGAT
AAGGTTCCTTTATTTGTATGATCTGTTGTAATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCATTACCTGTATTAG
CAGGTGCTATTACAATATTGTTAACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGG
TGATCCAATTTTATTTCAACATTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 2** MSS2

AACTTTATATTTAATTTTTGGTGCTTGATCTGCTATAGTAGGAACTGCTATGAGAGTTTTAATTCGAATA
GAATTGGGTCAAACAGGAAGTTTTTTAGGAAATGATCATATATATAATGTAATTGTAACGGCTCATGCTT
TTGTAATAATTTTTTTTATAGTAATGCCAATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATTTAAGATTTTGATTGTTACCTCCTTCTTTA
TTTTTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAAATGGGTGTAGGAGCTGGGTGAACGGTATATCCTCCTCTTG
CTTCAATTGTTGGACATAATGGTAGATCTGTTGATTTTGCAATTTTTTCTTTACATTTAGCAGGTGCTTC
TTCTATTATGGGGGCTATTAATTTTATTTCAACTGTTATTAATATACGGTCTGTTGGGATAAGATTGGAT
AAGGTTCCTTTATTTGTATGATCTGTTGTAATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCATTACCTGTATTAG
CAGGTGCTATTACAATATTGTTAACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGG
TGATCCAATTTTATTTCAACATTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 3** MSS3

AACTTTATATTTAATTTTTGGTGCTTGATCTGCTATAGTAGGAACTGCTATGAGAGTTTTAATTCGAATA
GAATTGGGTCAAACAGGAAGTTTTTTAGGAAATGATCATATATATAATGTAATTGTAACGGCTCATGCTT
TTGTAATAATTTTTTTTATAGTAATGCCAATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATTTAAGATTTTGATTGTTACCTCCTTCTTTA
TTTTTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAAATGGGTGTAGGAGCTGGGTGAACGGTATATCCTCCTCTTG
CTTCAATTGTTGGACATAATGGTAGATCTGTTGATTTTGCAATTTTTTCTTTACATTTAGCAGGTGCTTC
TTCTATTATGGGGGCTATTAATTTTATTTCAACTGTTATTAATATACGGTCTGTTGGGATAAGATTGGAT
AAGGTTCCTTTATTTGTATGATCTGTTGTAATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCATTACCTGTATTAG
CAGGTGCTATTACAATATTGTTAACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGG
TGATCCAATTTTATTTCAACATTTGTTT

ศูนย์วิทยทรัพยากร

>**ตัวอย่างที่ 4 MSS4**

AACTTTATATTTAATTTTTGGTGCTTGATCTGCTATAGTAGGAACTGCTATGAGAGTTTTAATTCGAATA
GAATTGGGTCAAACAGGAAGTTTTTTAGGAAATGATCATATATATAATGTAATTGTAACGGCTCATGCTT
TTGTAATAATTTTTTTTATAGTAATGCCAATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATTTAAGATTTTGATTGTTACCTCCTTCTTTA
TTTTTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAAATGGGTGTAGGAGCTGGGTGAACGGTATATCCTCCTCTTG
CTTCAATTGTTGGACATAATGGTAGATCTGTTGATTTTGCAATTTTTTCTTTACATTTAGCAGGTGCTTC
TTCTATTATGGGGGCTATTAATTTTATTTCAACTGTTATTAATATACGGTCTGTTGGGATAAGATTGGAT
AAGGTTCCTTTATTTGTATGATCTGTTGTAATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCATTACCTGTATTAG
CAGGTGCTATTACAATATTGTTAACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGG
TGATCCAATTTTATTTCAACATTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 5 MSS5**

AACTTTATATTTAATTTTTGGTGCTTGATCTGCTATAGTAGGAACTGCTATGAGAGTTTTAATTCGAATA
GAATTGGGTCAAACAGGAAGTTTTTTAGGAAATGATCATATATATAATGTAATTGTAACGGCTCATGCTT
TTGTAATAATTTTTTTTATAGTAATGCCAATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATAAATAATTTAAGATTTTGATTGTTACCTCCTTCTTTA
TTTTTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAAATGGGTGTAGGAGCTGGGTGAACGGTATATCCTCCTCTTG
CTTCAATTGTTGGACATAATGGTAGATCTGTTGATTTTGCAATTTTTTCTTTACATTTAGCAGGTGCTTC
TTCTATTATGGGGGCTATTAATTTTATTTCAACTGTTATTAATATACGGTCTGTTGGGATAAGATTGGAT
AAGGTTCCTTTATTTGTATGATCTGTTGTAATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCATTACCTGTATTAG
CAGGTGCTATTACAATATTGTTAACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGTGG
TGATCCAATTTTATTTCAACATTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 6 MSS6**

AGTTARWTWAAAAATCAAACAAATGMTGAATAAAATTGGATCCCCTCCCTCCATSAGGATCAAAAAAAGATGTATTAAA
ATTTCGATCTGTTAACAATATATGTAATAGCTCCAGCTAAAACTGGTAATGATAATAATAATAAAACAGCTGTAATGATAA
CTGATCATACAAATAATGGTACCTTATCTAAAGATATTCCAATTCTTCGTATATTAATTACGGTAGAAATAAAATTAATAG
CCCCTATAATTGAAGAAGCACCAGCCAAATGTAAAGAAAAAATAGCAAAATCCATAGATCTTCCATTATGTCCTACAATA
GAAGCTAAAGGAGGATAAACAGTTCACCCCGCACCCACTCCTATTTCAGCTATAGAAGAAATAAATAATAATATTAATGA
TGGGGGTAAAAGTCAAAAACTCAAATTATTTATACGWGGAAAAGCCATATCAGGAGCACCTAATATTAAAGGAACTAAT
CAATTTCAAATCCTCCCA

>**ตัวอย่างที่ 7 MSS7**

NGTGNGNNACATCAAATAAATGTTGAAATAAAATTGGATCTCCTCCTCCTGCAGGATCAAAAAAAGAAGTATTAAAATTT
CGATCAGTCAATAACATTGTAATAGCACCCGCTAATACAGGTAAAGATAATAATAATAAAATAGCAGTAATTATTACAGA
TCATACAAATAACGAAATTTTATCTATTGATATTCCTACCGAACGTATATTAATAATTGTAGAAATAAAATTAATAGCTCC
TATAATAGAAGAAGCACCAGCTAAATGTAAAGAAAAAATAGCAAAATCTACTGATCTTCCATTATGCCCAACAATAGATG
CTAAAGGAGGATATACTGTTCATCCTGCCCCTACTCCCATTTCAACTATAGAAGAAATAAATAATAATATTAAAGAAGGA
GGTAACAATCAAAATCTTAAATTATTTATTCGAGGAAAAGCCATATCAGGTGCTCCTAATATTAATGGAACTAATCAATTT
CAAAATCCTCCN

กรมวิทยาศาสตร์

>**ตัวอย่างที่ 8 MSS8**

TTTAATATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGATTTTGATTATTACCACCT
TCTTTATTTTTATTATTTATTTCTTCTATAGCAGAAATAGGCGTAGGTGCTGGTTGAACAGTTTACCCTC
CTTTAGCTTCCATTGTGGGACATAATGGAAGTGCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTCTTCATTTAGCTGG
TGCCTCATCCATTATAGGAGCAATTAATTTTATTTCAACTGTAATTAATATACGTTCTATTGGTATAAGT
TTAGATAAGGTTCCTTTGTTTGTATGATCTGTAGTAATTACAGCTGTATTATTATTATTATCATTACCTG
TATTAGCAGGTGCTATTACAATATTATTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGG
TGGAGGAGATCCAATTTTATTTCAACATTTATTTTGATTTTTTGGACATCCT

>**ตัวอย่างที่ 9 MSS9**

GGAGCTCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGATTTTGATTATTACCACCTTCTTTATTTTTATTATTTATTTC
TTTTATAGCAGAAATAGGCGTAGGTGCTGGTTGAACAGTTTACCCTCCTTTAGCTTCCATTGTGGGACATAATGGAAGTG
CTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTCTTCATTTAGCTGGTGCCTCATCCATTATAGGAGCAATTAATTTTATTTCAACTGTAA
TTAATATACGTTCTATTGGTATAAGTTTAGATAAGGTTCCTTTGTTTGTATGATCTGTAGTAATTACAGCTGTATTATTAT
TATTATCATTACCTGTATTAGCAGGTGCTATTACAATATTATTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTG
CAGGTGGAGGAGATCCAATTTTATTTCAACATTTATTTTGATTTTTTGGACATCCTGAAGTTTATATTTTATTTTTACCGG
GA

>**ตัวอย่างที่ 10 MSS10**

AACTTTATATTTAATTTTTGGAGCTTGAGCAGCTATAGTTGGAACAGCAATAAGAGTATTGATTCGAATA
GAGTTAGGTCAAACGGGAAGTTTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTTTAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGTTTTTGACTATTACCCCCTTCTTTA
ATATTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAGATAGGAGTAGGTGCAGGTTGGACTGTTTATCCTCCTTTAG
CATCAATTGTAGGTCATAATGGAAGATCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCGGGTGCTTC
ATCGATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACGGTAATTAATATACGATCAGTAGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCATTGTTTGTATGATCAGTAGTTATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCTCTACCTGTTTTAG
CAGGTGCTATTACTATATTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGTGGTGG
GGATCCTATTTTATTTCAACATTTATTT

>**ตัวอย่างที่ 11 MSS11**

AACTTTATATTTAATTTTTGGAGCTTGAGCAGCTATAGTTGGAACAGCAATAAGAGTATTGATTCGAATA
GAGTTAGGTCAAACGGGAAGTTTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTTTAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGTTTTTGACTATTACCCCCTTCTTTA
ATGTTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAGATAGGAGTAGGTGCAGGTTGGACTGTTTATCCTCCTTTAG
CATCAATTGTAGGTCATAATGGAAGATCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCGGGTGCTTC
ATCGATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACGGTAATTAATATACGATCAGTAGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCATTGTTTGTATGATCAGTAGTTATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCTCTACCTGTTTTAG
CAGGTGCTATTACTATATTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGTGGTGG
GGATCCTATTTTATTTCAACATTTATTT

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

>**ตัวอย่างที่ 12 MSS12**

AACTTTATATTTAATTTTTGGAGCTTGAGCAGCTATAGTTGGAACAGCAATAAGAGTATTGATTCGAATA
GAGTTAGGTCAAACGGGAAGTTTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTTTAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGTTTTTGACTATTACCCCCTTCTTTA
ATATTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAGATAGGAGTAGGTGCAGGTTGGACTGTTTATCCTCCTTTAG
CATCAATTGTAGGTCATAATGGAAGATCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCGGGTGCTTC
ATCGATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACGGTAATTAATATACGATCAGTAGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCATTGTTTGTATGATCAGTAGTTATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCTCTACCTGTTTTAG
CAGGTGCTATTACTATATTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGTGGTGG
GGATCCTATTTTATTTCAACATTTATTT

>**ตัวอย่างที่ 13 MSS13**

AACTTTATATTTAATTTTTGGAGCTTGAGCAGCTATAGTTGGAACAGCAATAAGAGTATTGATTCGAATA
GAGTTAGGTCAAACGGGAAGTTTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTTTAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGTTTTTGACTATTACCCCCTTCTTTA
ATGTTGTTATTTATTTCTTCTATAGCTGAGATAGGAGTGGGTGCAGGTTGGACTGTTTATCCTCCTTTAG
CATCAATTGTAGGTCATAATGGAAGATCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCGGGTGCTTC
ATCGATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACGGTAATTAATATACGATCAGTAGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCATTGTTTGTATGATCAGTAGTTATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCTCTACCTGTTTTAG
CAGGTGCTATTACTATGTTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGTGGTGG
GGATCCTATTTTATTTCAACATTTATTT

>**ตัวอย่างที่ 14 MSS14**

AACTTTATATTTAATTTTTGGAGCTTGAGCAGCTATAGTTGGAACAGCAATAAGAGTATTGATTCGAATA
GAGTTAGGTCAAACGGGAAGTTTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTAATACCTATTTTAATTGGAGGATTTGGAAATTGATTAGTTCCTTTAAT
ATTAGGAGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGTTTTTGACTATTACCCCCTTCTTTA
ATATTATTATTTATTTCTTCTATAGCTGAGATAGGAGTAGGTGCAGGTTGGACTGTTTATCCTCCTTTAG
CATCAATTGTAGGTCATAATGGAAGATCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCGGGTGCTTC
ATCGATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACGGTAATTAATATACGATCAGTAGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCATTGTTTGTATGATCAGTAGTTATTACTGCTGTTTTATTATTATTATCTCTACCTGTTTTAG
CAGGTGCTATTACTATATTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGACCCTGCAGGTGGTGG
GGATCCTATTTTATTTCAACATTTATTT

>**ตัวอย่างที่ 15 MSS15**

ATTATTATTTATTTCTTCTATAATTGAAATAGGAGTTGGGGCTGGATGGACTGTTTATCCTCCTTTAGCT
TCTGTTGTAGGGCATGGAGGAAATTCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTGGCTGGTGCTTCTT
CTATTATAGGGGCTATTAATTTTATTTCTACTATTATTAATATACGTTCAGTTGGGATATCTATAGATAA
AATTTCTTTATTTGTTTGGTCTGTAATTATTACTGCTGTATTATTATTATTATCATTACCAGTTTTAGCT
GGTGCTATTACTATATTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGGG

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

ATCCTATTTTATTTCAACATTTATTTTGATTTTTTGGTCATCCAGAAGTGTATATTTTGATTTTGCCTGG

ATTTGGAATTGTTTCTCATGTGATTAGATCTTCTGTTGGAAAGCGAGAACCTTTTGGATTTTTAGGAATA

GTTTATGCTATAGTTGGAATTGGTGGTATAGGATTTGTTGTTTGAGCTCATCATATGTTTTCTGTTGGAA

TGGATGTAGATACTCGAGCTTATTTTACTGCTGCTACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGAATTAAAGT

>**ตัวอย่างที่ 16 MSS16**

ATTATTATTTATTTCTTCTATAATTGAAATAGGAGTTGGGGCTGGATGGACTGTTTATCCTCCTTTAGCT

TCTGTTGTAGGGCATGGAGGAAATTCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTGGCTGGTGCTTCTT

CTATTATAGGGGCTATTAATTTTATTTCTACTATTATTAATATACGTTCAGTTGGGATATCTATAGATAA

AATTTCTTTATTTGTTTGGTCTGTAATTATTACTGCTGTATTATTATTATTATCATTACCAGTTTTAGCT

GGTGCTATTACTATATTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGAGGGG

ATCCTATTTTATTTCAACATTTATTTTGATTTTTTGGTCATCCAGAAGTGTATATTTTGATTTTGCCTGG

ATTTGGAATTGTTTCTCATGTGATTAGATCTTCTGTTGGAAAGCGAGAACCTTTTGGATTTTTAGGAATA

GTTTATGCTATAGTTGGAATTGGTGGTATAGGATTTGTTGTTTGAGCTCATCATATGTTTTCTGTTGGAA

TGGATGTAGATACTCGAGCTTATTTTACTGCTGCTACTATAATTATTGCTGTTCCTACAGGAATTAAAGT

ATTTAGATGAATAGCTACTTTATATGGATCATATTTTAAAGTAGATACTCCATTAATATGGTGTATTGGA

TTTGTATTTTTATTTACTTTGGGAGGGATTACGGGTGTAATTTTATCTAATTCTTCTTTGGATATTGTAT

TACATGATACTTATTATGTGGTTGCACATTTTCATTATGTTTTAAGAATAGGAGCTGTGTTTGCTATTTT

AGCTGGAATTACTTATTGATTTCCTTTATTTTTTGGAGTTGTATTAAA

>**ตัวอย่างที่ 17 MSS17**

AACGTTATATTTAATTTTTGGGGCTTGATCAGCTATAGTTGGTACTGCTATAAGAGTTTTGATTCGAA

TAGAATTAGGTCAGACAGGTGATTTTTTGGGTAATGATCATTTATATAATGTGATTGTTACTGCTCAT

GCTTTTGTTATAATTTTTTTTATAGTAATACCAATTTTAATTGGTGGTTTTGGTAATTGATTAGTTCCT

TTAATATTGGGGGCTCCTGATATAGCTTTTCCTCGTATAAATAATTTAAGATTTTGATTATTACCTCC

TTCTTTAATATTATTATTTATTTCTTCTATAATTGAAATAGGAGTTGGGGCTGGATGAACTGTTTATC

CTCCTTTAGCTTCTGTTGTAGGACATGGAGGAAATTCTGTTGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTG

GCTGGTGCTTCTTCTATTATAGGGGCTATTAATTTTATTTCTACTATTATTAATATACGTTCAGTTGG

AATATCTATAGATAAAGTTTCTTTATTTGTTTGATCTGTTATTATTACTGCTGTATTATTATTATTATC

>**ตัวอย่างที่ 18 MSS18**

TTCNNCNNTANATTNTTTTTNATTNGGGTTATTACCTCCTTCTTTAATATTATTATTTATTTCTTCTATAATTGAAATAGG

AGTTGGGGCTGGATGGACTGTTTATCCTCCTTTAGCTTCTGTTGTAGGGCATGGAGGAAATTCTGTTGATTTTGCTATTT

TTTCTTTACATTTGGCTGGTGCTTCTTCTATTATAGGGGCTATTAATTTTATTTCTACTATTATTAATATGCGTTCAGTTG

GATTATCTATAGATAAAATTTCTTTATTTGTTTGGTCTGTAATTATTACTGCTGTATTATTATTATTATCATTACCAGTTTT

AGCTGGTGCTATTACTATATTGTTAACTGATCGAAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCTGCAGGAGGGGGAGATCCTAT

TTTATTTCAACATTTATTTTGATTTTTTGGTCATCCAGAAGTTTATATTTTAATTTTACCGGGA

>**ตัวอย่างที่ 19 MSS19**

AACATTATATTTAATTTTTGGAGCTTGGGCTGCTATAGTAGGAACTGCTATAAGAGTATTAATTCGAATA

GAGTTAGGACAAACAGGAAGATTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT

TTGTTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTGGTTCCTTTAAT

GTTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATGAATAATTTAAGTTTTTGATTACTTCCTCCGTCATTA

ตัวอย่างการเก็บตัวอย่าง

ATATTATTATTTATTTCATCAATAGTAGAAATAGGAGTAGGGGCTGGATGAACTGTATATCCTCCTTTAG
CTTCTATTGTTGGTCATAATGGTAGATCAGTAGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAGCTTC
TTCTATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACAGTAGTAAATATACGATCTATTGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCTTTGTTTGTATGATCGGTTATTATTACTGCTGTTTTATTATTGTTATCATTACCAGTATTAG
CAGGTGCTATTACTATATTATTGACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCAGCTGGAGGGGG
AGATCCTATTTTATTTCAACATTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 20 MSS20**

AACATTATATTTAATTTTTGGAGCTTGGGCTGCTATAGTAGGAACTGCTATAAGAGTATTAATTCGAATA
GAGTTAGGACAAACAGGAAGATTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTGGTTCCTTTAAT
GTTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATGAATAATTTAAGTTTTTGATTACTTCCTCCGTCATTA
ATATTATTATTTATTTCATCAATAGTAGAAATAGGAGTAGGGGCTGGATGAACTGTATATCCTCCTTTAG
CTTCTATTGTTGGTCATAATGGTAGATCAGTAGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAGCTTC
TTCTATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACAGTAGTAAATATACGATCTATTGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCTTTGTTTGTATGATCGGTTATTATTACTGCTGTTTTATTATTGTTATCATTACCAGTATTAG
CAGGTGCTATTACTATATTATTGACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCAGCTGGAGGGGG
AGATCCTATTTTATTTCAACATTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 21 MSS21**

AACATTATATTTAATTTTTGGAGCTTGAGCTGCTATAGTAGGAACTGCTATAAGAGTATTAATTCGAATA
GAGTTAGGACAAACAGGAAGATTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTGGTTCCTTTAAT
GTTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATGAATAATTTAAGTTTTTGATTACTTCCTCCATCATTA
ATATTATTATTTATTTCATCAATAGTAGAAATAGGAGTAGGGGCTGGATGAACTGTATATCCTCCTTTAG
CTTCTATTGTTGGTCATAATGGTAGATCAGTAGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAGCTTC
TTCTATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACAGTAGTAAATATACGATCTATTGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCTTTGTTTGTATGATCAGTTATTATTACTGCTGTTTTATTATTGTTGTCATTACCAGTATTAG
CAGGTGCTATTACTATGTTATTAACTGATCGTAACTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCAGCTGGAGGGGG
AGATCCTATTTTATTTCAACACTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 22 MSS22**

AACATTATATTTAATTTTTGGAGCTTGGGCTGCTATAGTAGGAACTGCTATAAGAGTATTAATTCGAATA
GAGTTAGGACAAACAGGAAGATTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTGGTTCCTTTAAT
GTTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATGAATAATTTAAGTTTTTGATTACTTCCTCCGTCATTA
ATATTATTATTTATTTCATCAATAGTAGAAATAGGAGTAGGGGCTGGATGAACTGTATATCCTCCTTTAG
CTTCTATTGTTGGTCATAATGGTAGATCAGTAGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAGCTTC
TTCTATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACAGTAGTAAATATACGATCTATTGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCTTTGTTTGTATGATCGGTTATTATTACTGCTGTTTTATTATTGTTGTCATTACCAGTATTAG
CAGGTGCTATTACTATATTATTGACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCAGCTGGAGGGGG
AGATCCTATTTTATTTCAACATTTGTTT

กรมวิทยาศาสตร์

>**ตัวอย่างที่ 23 MSS23**

AACATTATATTTAATTTTTGGAGCTTGGGCTGCTATAGTAGGAACTGCTATAAGAGTATTAATTCGAATA
GAGTTAGGACAAACAGGAAGATTTTTAGGTAATGAACATTTATATAATGTAATTGTTACTGCTCATGCTT
TTGTTATAATTTTTTTTATAGTTATACCTATTTTAATTGGAGGTTTTGGAAATTGATTGGTTCCTTTAAT
GTTAGGGGCTCCAGATATAGCTTTTCCTCGAATGAATAATTTAAGTTTTTGATTACTTCCTCCGTCATTA
ATATTATTATTTATTTCATCAATAGTAGAAATAGGAGTAGGGGCTGGATGAACTGTATATCCTCCTTTAG
CTTCTATTGTTGGTCATAATGGTAGATCAGTAGATTTTGCTATTTTTTCTTTACATTTAGCTGGAGCTTC
TTCTATTATAGGTGCTATTAATTTTATTTCTACAGTAGTAAATATACGATCTATTGGAATATCTATAGAT
AAGATTCCTTTGTTTGTATGATCGGTTATTATTACTGCTGTTTTATTATTGTTATCATTACCAGTATTAG
CAGGTGCTATTACTATATTATTGACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTTTTTGATCCAGCTGGAGGGGG
AGATCCTATTTTATTTCAACATTTGTTT

>**ตัวอย่างที่ 24 MSS24**

TTTGTTGTGTGGGCTCATCATATGTTTTCTGTAGGGATGGATGTTGATACTCGAGCATATTTTACAGCAG
CTACTATAATTATTGCAGTACCTACCGGTATTAAGGTTTTTAGTTGAATAGCTACATTGTATGGGTCTTA
TTTTAAAATTGATACACCTTTAATGTGATGTATTGGGTTTGTATTTTTGTTTACTTTAGGTGGAATTACT
GGTGTAGTTTTATCTAATTCTTCTTTGGATATCATTTTACATGATACTTATTATGTGGTTGCACATTTTC
ATTATGTATTAAGAATAGGAGCTGTTTTTGCTATTTTAGGTGGTATTACTTATTGATTTCCTTTGTTTTT
TGGTGTGGTTTTGAATGAGAGGAAAACTAAATTACAATTTTTAGTAATATTTTTGGGTGTTAATATAACT
TTTTTTCCTCAGCATTTTTTAGGGTTAAATGGTATACCGCGTCGATATGCTGACTATCCTGATGCTTTTA
TATTTTGAAATATAATTTCTTCTTTAGGGTCTTTATTGTCTTTAATTGGAGTTTTACTTTTTATTTATAT
TGTTTGGGAGAGTTTGGTTATGAAATATTCTTTTTATGATAGATATTATACTAGTTCTTCTTTAGAATGA
AT

>**ตัวอย่างที่ 25 MSS25**

ACTATATTGTTAACTGATCGTAATTTTAATACTTCTTTCTTTGACCCAGCAGGAGGAGGAGATCCTATTT
TATTTCAACATTTGTTTTGATTTTTGGTCATCCAGAGGTATATATTTTAATTTTACCTGGATTTGGTAT
TGTTTCTCATGTAATTAGAGCTTCTGTGGGAAAGCGAGAACCGTTTGGTTCTTTAGGTATGATTTATGCC
ATAGTGGGAATTGGTGGAATAGGATTTGTAGTTTGGGCTCATCATATATTTTCTGTAGGTATAGATGTAG
ATACTCGAGCTTATTTTACAGCAGCTACTATAATTATTGCTGTACCTACTGGAATTAAAGTATTTAGATG
AATAGCTACATTATACGGATCATATTTTAAAATTGATACTCCTTTAATATGATGTATTGGTTTTGTATTC
TTATTTACTTTAGGAGGAATTACTGGAGTAGTTTTATCAAATTCTTCTTTAGATATTGTATTACATGATA
CTTATTATGTTGTTGCTCATTTTCATTATGTACTAAGAATAGGAGCTGTATTTGCTATTTTAGCTGGAAT
TACTTATTGATTTCCTTTATTTTTTGGAGTAGTTTTAAGAGAAAAGAAAACTAAATTACAATTTTTAGTT
ATATTTATTGGGGTAAAT

กรมวิทยาศาสตร์