

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คำว่า สัณฐานวิทยาของแมลง (Insect Morphology) วิชาที่ศึกษาของรูปร่างและลักษณะของอวัยวะต่าง ๆ ของแมลงทั้งภายในและภายนอก โครงสร้างของแมลงที่สำคัญในการดำรงชีวิต และอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแมลง

ลักษณะทั่วไปของไฟลัมอาร์โทรพอดา

สัตว์ขาข้อเป็นสิ่งมีชีวิตที่ถูกจัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรพอดา ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือลำตัวและระยางค์เป็นข้อปล้อง เป็นสัตว์ที่มีจำนวนมากที่สุดในโลก คือประมาณ 85% ของประชากรสัตว์ทั้งหมด คาดกันว่าปัจจุบันมีอยู่ทั้งสิ้น 30 ล้านชนิด สัตว์ขาข้อเป็นสัตว์ที่ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี จึงสามารถพบเห็นได้ทั่วไป ทั้งบนดินภูเขาสูง และในมหาสมุทรลึก สัตว์ขาข้อเหล่านี้ได้แก่ แมงมุม แมงป่อง ตะขาบ และกิ้งกือ

ในการจำแนกสิ่งมีชีวิต ระดับหมวดหมู่ของการจำแนกจะแบ่งออกเป็นระดับต่าง ๆ ดังนี้ เช่น อาณาจักร (Kingdom), ไฟลัม (Phylum), ไฟลัมย่อย (Subphylum), ชั้น (Class), ชั้นย่อย (Subclass), อันดับ (Order), อันดับย่อย (Suborder), ครอบครัว (Family), สกุล (Genus), ชนิด (Species) เป็นต้น

การจัดจำแนกหมวดหมู่ของอาร์โทรพอด สัตว์พวกอาร์โทรพอดสามารถจำแนกออกได้ 3 ชั้นไฟลัม ดังนี้

1. ชั้นไฟลัมโทรโลบิตา (Subphylum Trilobita) สัตว์ในชั้นไฟลัมนี้ ได้แก่ โทรโลไบท์ (Trilobite) เป็นสัตว์จำพวกเดียวกับแมงดาทะเล พบอยู่มากในยุคแคมเบรียน และไซลูเรียน ได้สูญพันธุ์ไปประมาณ 200 ล้านปีมาแล้ว พบซากดึกดำบรรพ์ติดอยู่กับก้อนหินเป็นซากที่ค่อนข้างสมบูรณ์ โทรโลไบท์มีร่างกายแบ่งออกเป็นสามตอน คือ หัว ออก และส่วนท้อง เป็นสัตว์ที่มีลำตัวเป็นรูปไข่แบ่งเป็นปล้องประมาณ 20 ปล้อง แต่ละปล้องจะมีขาเดิน 1 คู่ ด้านหลังมีร่องตามยาวข้างละร่องทำให้แบ่งตัวออกเป็น 3 ส่วน ผิวตัวแข็งมีคิวทิเคิลปกคลุม บางบริเวณจะมีแคลเซียม

คาร์บอนเนตสะสมอยู่ด้วย มีขนาด 1 คู่ มีตารวม 1 คู่ มีขนาดตั้งแต่ 2 - 67 ซม. อาศัยอยู่ตามพื้นทะเล โดยคลานไปมา ชอบกินเศษอินทรีย์เป็นอาหาร



ภาพที่ 1 ไทรโลไบท์ (Trilobite)

ที่มา : Pechenik, 1996

2. ชั้นไฟลัมชิลิเซอราตา (Subphylum Chelicerata) เป็นสัตว์ที่มีลำตัวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ลำตัวส่วนหน้าจะเป็นลำตัวเชื่อมกับส่วนนอก เรียกส่วนนี้ว่าโปรโซมา (Prosoma) ลำตัวส่วนท้ายเรียกว่า เพดิพัลป์ (Pedipalp) มีขนาดใหญ่และยาวกว่าระยะคอกู่แรก ทำหน้าที่ฉีกอาหาร ส่วนระยะคอกู่ที่เหลืออีก 4 คู่จะเป็นขาสำหรับเดิน สัตว์ในพวกนี้ไม่มีหนวด ไม่มีเขี้ยว หายใจโดยใช้ท่อลม หรือใช้แผงปอด อวัยวะขับถ่ายมีหลายชนิดสัตว์ในบางชนิดใช้ต่อมเขี้ยว ต่อมโคนขาหรือต่อมัลลพิเกียน จำแนกออกได้ 2 ชั้น ดังนี้

2.1 ชั้นโมโรสโตมาตา (Class Merostomata) เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำทะเล บริเวณน้ำตื้น ได้แก่ แมงดาทะเล (Horseshoes crab) ซึ่งโปรโซมาเป็นแผ่นกว้างรูปครึ่งวงกลม คล้ายเกือกม้า มีส่วนลำตัวที่ยื่นยาวออกไปเป็นหาง อาจมีหางกลมหรือหางสามเหลี่ยม โปรโซมามีระยะคอกู่ 6 คู่ ประกอบด้วย ก้าม 1 คู่ เพดิพัลป์ 1 คู่ และขาเดิน 4 คู่ ลำตัวส่วนท้ายเรียกว่า โอพิสโซมา จะยึดติดกับโปรโซมา โดยมีกล้ามเนื้อยึดเอาไว้ จึงทำให้ส่วนนี้ขยับขึ้นลงได้ บริเวณขอบทั้งสองข้างจะมีหนามข้างละ 6 อัน หนามนี้จะเคลื่อนไหวได้ ทำหน้าที่รับความรู้สึก ด้านท้องมีระยะคอกู่ 2 ชนิด ประกอบด้วยแผ่นสืบพันธุ์ 1 แผ่น ซึ่งมีรูเปิดของอวัยวะสืบพันธุ์ (Genital operculum) และแผ่นเหงือกอีก 5 คู่ (Gill flaps) มีตาประกอบ 1 คู่ มีต่อมที่โคนขา เป็นอวัยวะที่ขับถ่าย เป็นสัตว์ที่แยกเพศ การปฏิสนธิเกิดภายนอกร่างกาย แมงดาทะเลที่พบมี 2 ชนิด คือ แมงดาจาน (*Trechypheus gigas*) รูปร่างมีขนาดใหญ่และหางยาวเป็นรูปสามเหลี่ยม ไม่มีพิษบริโภคได้ ส่วน

อีกชนิดหนึ่งคือ แมงดาถ้วยหรือเหรา (*Carsinoscorpius rotundicaute*) มีขนาดเล็กกว่าแมงดาจาน มีหางกลม มีพิษไม่ควรบริโภค



ภาพที่ 2 แมงดาทะเล (ด้านหลัง)

ภาพที่ 3 แมงดาทะเล (ด้านท้อง)

ที่มา : Pechenik, 1996

2.2 ชั้นอะเรนิดา (Class Arachnida) เป็นสัตว์ที่มีมากที่สุดในชั้นไฟลัมซีแลนเตอราตาประมาณ 70,000 ชนิด เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่บนบก มีทั้งชนิดที่ดำรงชีวิตแบบปรสิตและแบบอิสระ ลำตัวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ โปรโซมา และโอพิสโซมา โปรโซมามีระยะยงค์ 6 คู่ ประกอบด้วย ก้าม 1 คู่ เพดิพัลพ์ เช่น แมงมุม (spider) แมงป่อง (scorpion) เห็บ (tick) ไร (mite)



ภาพที่ 4 แมงมุม

ที่มา : Pechenik, 1996

3. ชั้นไฟลัมแมนดิบูลาตา (Subphylum Mandibulata) เป็นสัตว์ที่มีลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วน หรือ 3 ส่วน มีส่วนของปากเจริญดี มีขากรรไกร (Mandible) 1 คู่ และกราม (Maxilla) 2 คู่ เป็นชั้นไฟลัมที่มีจำนวนสมาชิกมากที่สุด จำแนกออกได้ 6 ชั้น ดังนี้

3.1 ชั้นครัสเตเชีย (Class Crustacea) สัตว์ในชั้นนี้ลำตัวแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ เซฟาโลโทรแรกซ์และส่วนท้อง ด้านบนของเซฟาโลโทรแรกซ์จะมีเปลือกแข็งหุ้มเรียกว่าคาราเพลส (Carapace) ส่วนด้านล่างของเซฟาโลโทรแรกซ์ตอนต้นจะมีระยางค์ 5 คู่ ประกอบด้วยหนวด 2 คู่ ขากรรไกร 1 คู่ และกราม 2 คู่ เซฟาโลโทรแรกซ์ ตอนปลายจะมีระยางค์ 8 คู่ เป็นขาเดินและใช้ช่วยจับเหยื่อ ส่วนท้องมีระยางค์ 6 คู่ เป็นขาสำหรับว่ายน้ำ มีตาประกอบ หายใจโดยใช้เหงือกดำรงชีวิตเป็นอิสระอาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำกร่อยและน้ำทะเล เป็นสัตว์ที่แยกเพศ การปฏิสนธิเกิดภายใน ร่างกายการเจริญเติบโตของตัวอ่อนมีการลอกคราบหลายครั้ง สัตว์ในชั้นนี้ได้แก่ กุ้ง กั้ง (Squilla) ปู เพรียงหิน (Rock barnacle) เพรียงคอห่าน (Goose barnacle) ไรน้ำ จักจั่นทะเล (Hippa) และตัวกะปิ (Oniscus)



ภาพที่ 5 กุ้งทะเล



ภาพที่ 6 ปูทะเล (*Scylla serrata* Forskal)

ที่มา : Pechenik, 1996

3.2 ชั้นไดโพลโปดา (Class Diplopoda) เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพื้นดิน พบอยู่ตามกองไม้ผุ ๆ บางชนิดอาจขุดรูอยู่ใต้ดินตื้น ๆ ร่างกายมีลักษณะเป็นทรงกระบอกแบ่งเป็นปล้องชัดเจน ประกอบไปด้วยส่วนหัว ออก และท้อง ส่วนนอกและท้องเชื่อมติดต่อกันเรียกว่า ลำตัว (Trunk) ส่วนหัวมีหนวด 1 คู่ ขากรรไกร 1 คู่ กราม 1 คู่ และตาเดี่ยว 1 คู่ ส่วนของลำตัวประกอบไปด้วยส่วนนอก 4 ปล้อง แต่ละปล้องจะมีระยางค์ 1 คู่ ต่อจากส่วนนอกจะเป็นส่วนท้องซึ่งประกอบด้วยปล้องประมาณ 25 - 100 ปล้อง แต่ละปล้องจะมีระยางค์ 2 คู่ เป็นขาเดิน จึงเรียกสัตว์พวกนี้ว่า มิลลิพีด (Millipede) ซึ่งหมายถึงสัตว์ที่มีขาจำนวนมาก สัตว์พวกนี้จะหายใจในท่อลมซบถ่ายทางท่อมัลปิเกียน เป็นสัตว์ที่แยกเพศปฏิสนธิภายในร่างกาย สามารถม้วนตัวขดเป็นวงได้ ตัวอย่างของสัตว์ในชั้นนี้ได้แก่ กิ้งกือ (Millipede) กระสุนพระอินทร์ (Glomeris)



ภาพที่ 7 กิ้งกือ

ที่มา : Pechenik, 1996

3.3 ชั้นไคโลพอดา (Class Chilopoda) เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ตามพื้นดินบริเวณที่ชื้น ๆ มักพบอยู่ใต้ก้อนหิน ใต้กองใบไม้ผุ เป็นสัตว์ที่มีลำตัวแบนยาวทางด้านบนและด้านล่าง แบ่งเป็นสองส่วนคือ ส่วนหัวกับส่วนลำตัว ที่หัวมีหนวด 1 คู่ มีระยางค์เป็นลักษณะเหมือนเขี้ยว มีต่อมพิษ ปล้องลำตัวแต่ละปล้องมีระยางค์ 1 เป็นขาเดิน ยกเว้นปล้องสุดท้ายไม่มีระยางค์ เป็นสัตว์ที่เคลื่อนที่ได้เร็ว อาจมีตาเดี่ยวหรือตาประกอบ 1 คู่ หายใจทางท่อลม ขับถ่ายทางท่อมัลปิเกียน เป็นสัตว์ที่แยกเพศปฏิสนธิภายในร่างกาย ตัวอย่างสัตว์ในชั้นนี้ได้แก่ ตะขาบ (Centipede)



ภาพที่ 8 ตะขาบ (Centipede)

ที่มา : Pechenik, 1996

3.4 ชั้นซิมโฟลา (Class Symphyla) เป็นสัตว์ที่รูปร่างคล้ายตะขาบแต่มีขนาดเล็กกว่ามาก ลำตัวยาวประมาณ 1 - 2 มม. มีปล้องประมาณ 12 ปล้อง แต่ละปล้องมีระยางค์ 1 คู่ เป็นขาเดิน ส่วนหัวจะมีหนวดยาว 1 คู่ ไม่มีตา เป็นสัตว์ที่แยกเพศ ปฏิสนธิภายในร่างกาย ชอบอาศัย

อยู่ในดินที่ชื้นมีเศษใบไม้เน่าเปื่อยผุพังปนอยู่ ตัวอย่างสัตว์ในชั้นนี้ได้แก่ ตะขาบดินหรือตะขาบฝอย (Garden centipede)



ภาพที่ 9 ตะขาบ

ที่มา : Pechenik, 1996

3.5 ชั้นพอโรพอดา (Class Pauropoda) เป็นสัตว์ที่มีลักษณะคล้ายกิ้งกือ แต่มีขนาดเล็กกว่ามาก ลำตัวยาวประมาณ 1 มม. แบ่งเป็น 2 ส่วน คือส่วนหัวกับส่วนลำตัว ส่วนหัวมีหนวด 1 คู่ เป็นขาเดิน ส่วนหัวจะมีหนวดยาว 1 คู่ หนวดจะแยกเป็น 3 แฉก ไม่มีตา ลำตัวมี 11 ปล้อง ปล้องแรกและปล้องสุดท้ายไม่มีระยางค์ ส่วนปล้องอื่น ๆ จะมีระยางค์ปล้องละ 2 คู่ ใช้เป็นขาเดิน มีอวัยวะรับความรู้สึกเป็นขนเล็ก ๆ อยู่ที่เปลือกด้านหลัง เป็นสัตว์ที่มีลำตัวอ่อนนิ่ม มีสีขาวยากเพศ ตัวเมียจะวางไข่ในดิน ตัวอย่างสัตว์ในชั้นนี้ได้แก่ กิ้งกือดิน (Soil Millipedes)



ภาพที่ 10 กิ้งกือดิน

ที่มา : Pechenik, 1996

3.6 ชั้นอินเซกตา (Class Insecta) เป็นสัตว์ที่อาศัยอยู่ได้ทั้งในน้ำและบนบก ได้แก่ แมลงชนิดต่าง ๆ ซึ่งอาร์โทรพอดที่มีจำนวนมากที่สุดในโลก ซึ่งมีมากกว่า 750,000 ชนิด มีการดำรงชีพแบบปรสิตและอิสระ แมลงมีลักษณะที่สำคัญคือร่างกายแบ่งเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวจะมีหนวด 1 คู่ มีตาประกอบ 1 คู่ มีปากซึ่ง

ประกอบด้วย ขากรรไกร กราม ริมฝีปากบนและริมฝีปากล่าง แมลงแต่ละชนิดจะพัฒนาดัดแปลงลักษณะของปากแตกต่างกันไปเพื่อให้เหมาะสมกับการกินอาหาร ส่วนอกแบ่งเป็น 3 ปล้อง แต่ละปล้องจะมีขา 1 คู่ รวมเป็น 3 คู่ หรือ 6 คู่ มีปีก 1 คู่ หรือ 2 คู่ อยู่ที่ส่วนอก ปล้องที่ 2 และ 3 ปีกแมลงมีลักษณะเป็นแผ่นมีขนาดรูปร่างเส้นปีกแตกต่างกันไป แมลงบางชนิดอาจไม่มีปีก หายใจทางท่อลม ขับถ่ายทางท่อมัลพิเกียน เป็นสัตว์แยกเพศ การปฏิสนธิเกิดภายในร่างกาย ตัวอ่อนเกิดจากการเจริญเติบโตโดยการลอกคราบหลายครั้ง ส่วนใหญ่การเจริญที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างตัวอย่างสัตว์ในชั้นนี้ได้แก่ แมลงทุกชนิด เช่น ผีเสื้อ แมลงปอ แมลงวัน ยุง ปลวก ผึ้ง ต่อ แตน มด ตั๊กแตน แมลงสาบ เหา และไรไก่ เป็นต้น



ภาพที่ 11 ตั๊กแตนตำข้าว (Mantis)

ที่มา : Pechenik, 1996

Arthropoda (arthron แปลว่า ข้อต่อ และ podos แปลว่า เท้า) ลักษณะเด่นของสัตว์ในไฟลัมนี้คือ ลำตัวเป็นปล้องและมีระยางค์เป็นข้อ ๆ ต่อกัน (jointed appendage) ยื่นออกมาจากแต่ละปล้องของลำตัว มีจำนวนชนิดมากที่สุดในอาณาจักรสัตว์ ประมาณว่ามีถึงกว่า 9 แสนชนิดที่มนุษย์เราได้ค้นพบ อาร์โทรพอดสามารถอาศัยอยู่ได้ในแทบทุกสภาพภูมิประเทศบนโลก นับว่าประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิตบนโลกเป็นอย่างมากเห็นได้จากการที่เรพบสัตว์เหล่านี้ แทบทุกฤดูกาล และพบเป็นจำนวนมาก การปรับตัวที่สำคัญคือมีโครงสร้างของร่างกาย ที่แข็งแรง มีระยางค์ที่เคลื่อนไหวได้ดีมากและทำหน้าที่ได้หลายอย่าง มีระบบประสาทที่เจริญดี มีอวัยวะรับความรู้สึกหลายชนิด ซึ่งกินอาหารได้แทบทุกประเภท มีระบบสืบพันธุ์ที่เจริญดี ตัวเมียวางไข่ได้คราวละมาก ๆ มีระยะตัวอ่อนที่สามารถทนทานต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม ทำให้มีอัตราการรอดสูง อีกทั้งมีฮอร์โมนและฟีโรโมน (pheromone) ทำให้มีการติดต่อสื่อสารระหว่างชนิดเดียวกันได้ดี (เพ็ญแสง ปุตตะ, 2536)

อาร์โทรพอดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่สามารถดำรงชีวิตอยู่บนบกได้อย่างสมบูรณ์ ถึงแม้ว่าบางกลุ่มยังคงอยู่ในน้ำ การที่อาศัยอยู่บนบกได้เนื่องจาก มีผิวหนังที่แข็งแรงป้องกันการระเหยของน้ำได้ดี มีระบบหายใจที่สามารถนำเอาออกซิเจนจากอากาศเข้าไปยังเนื้อเยื่อได้โดยตรง และมีระบบที่เคลื่อนไหวได้ดี มีน้ำหนักร่างกายบางชนิดมีปีกบินได้ ทำให้การหาอาหารสะดวกยิ่งขึ้น

สัตว์ที่จัดอยู่ในไฟลัมนี้เรียกว่าสัตว์ขาข้อ หรืออาร์โทรพอด (Arthropod) ซึ่งหมายถึงมีระยางค์ต่อกัน เป็นข้อ ๆ สัตว์กลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุด ประมาณ 1,200,000 ชนิด หรือกว่า 80% ของอาณาจักรสัตว์ พวกอาร์โทรพอดมีความสัมพันธ์กับพวกแอนเนลิดมาก โดยเจริญมาจากพวกแอนเนลิด อาร์โทรพอดมีลักษณะสำคัญดังนี้

สัตว์ในไฟลัมอาร์โทรพอดมีลำตัวเป็นปล้องแบ่งได้ 3 ส่วนคือส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง แต่บางชนิดลำตัวแบ่งเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนหัวกับอกเชื่อมติดกันเรียกว่า เซฟาโลโทรแรกซ์ ลำตัวที่แบ่งออกเป็นส่วน ๆ อย่างชัดเจน (tagmatization) แต่ละส่วนจะประกอบไปด้วยปล้องหลายปล้องมารวมกัน และจำนวนปล้องในแต่ละส่วนของร่างกายจะมีจำนวนปล้องที่แน่นอนในสัตว์แต่ละชนิด ตัวอย่าง เช่น แมงชนิดต่าง ๆ จะมีร่างกายแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ ส่วนที่หนึ่งมีหัวกับอกรวมเป็นส่วนเดียวกัน ส่วนที่สองคือส่วนท้อง มี 8 ขา ไม่มีหนวด ไม่มีปีก เช่น แมงมุม แมงดาทะเล แมงป่อง เป็นต้น ปล้องแต่ละปล้องจะมีระยางค์ปล้องละ 1 คู่ หรือ 2 คู่ ระยางค์เหล่านี้เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ต่าง ๆ กัน เช่น เดินและรับความรู้สึก แต่กลุ่มที่มีวิวัฒนาการสูงจะมีจำนวนปล้องน้อย และระยางค์มักจะมีไม่ครบทุกปล้อง ระยางค์มีหลายแบบ สามารถทำหน้าที่ได้ครบถ้วนในการดำรงชีวิต มีเปลือกแข็งหุ้มลำตัว (cuticle) เป็นสารพวกไคตินที่มีส่วนประกอบที่แข็งแรง ที่สร้างมาจากเซลล์ผิวหนังชั้นนอก เพื่อป้องกันอันตรายให้กับร่างกาย เมื่อสัตว์เหล่านี้มีการเจริญเติบโตดีมีการลอกคราบ (Molting) หลายครั้ง มี epidermis อยู่บน basement membrane สร้างคิวติเคิลซึ่งมีสารประกอบทางเคมีที่สำคัญ ดังนี้

1. chitin เป็น polysaccharide คล้ายกับเซลลูโลส แต่มีไนโตรเจนอยู่ในโครงสร้างด้วย
2. โปรตีน ประกอบด้วย arthropodin และ resilin ซึ่งสามารถเปลี่ยนรูปของโมเลกุลทำให้เกิดเป็นโปรตีนแข็ง (sclerotization)
3. lipid, wax เป็นส่วนประกอบที่อยู่เฉพาะบริเวณผิวบนสุดของคิวติเคิล ช่วยป้องกันการระเหยของน้ำในตัว
4. calcium carbonate พบสะสมอยู่ทั่วไปในคิวติเคิล ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของ calcite ถ้ามีมากก็จะทำให้ผิวหนังแข็ง เช่น กระดองปู ถ้ามีน้อยตัวก็จะนิ่มลง เช่น ผิวหนังของตั๊กแตน เป็นต้น

5. cuticle จะเรียงตัวเป็นชั้น ๆ ประกอบด้วย epicuticle เป็นชั้นนอกสุด มีแต่ลิพิดและซีรั่ม ไม่มีไคติน และมี procuticle เป็นชั้นที่หนา มีไคติน โปรตีน แคลเซียม และเม็ดสี มักจะแบ่งออกเป็น 2 ชั้นย่อยเรียงจากด้านนอกเข้ามาคือ exocuticle และ endocuticle ทั้งสองชั้นนี้จะมี ความหนาบางต่างกันไปในสัตว์แต่ละชนิด

ลักษณะทั่วไปของโครงสร้างอาร์โทรพอด มีดังนี้

1. ปล้อง

มี sclerite เปลือกหุ้มปล้องแต่ละปล้องแบ่งเป็น 4 แผ่น คือ turgum, sternum, pleuron 2 แผ่น, articular membrane เยื่อบางที่พับทบอยู่ระหว่างเปลือกทำให้งอและเหยียดตัว ในการเคลื่อนไหวได้

2. ulyangค้

ระยางค้จะมี prodomere ข้อแต่ละข้อในระยางค้ และ articular membrane เช่นเดียวกับปล้องลำตัว

3. ระบบกล้ามเนื้อ

1. กล้ามเนื้อส่วนใหญ่เป็นกล้ามเนื้อลายเป็นมัดสั้น ๆ ยึดระหว่างปล้องของลำตัวและระหว่างโปรโตเมียของระยางค้
2. กล้ามเนื้อของอาร์โทรพอดจะมี 2 ชุด ทำงานตรงข้ามกัน
3. flexor muscle มีขนาดใหญ่มักอยู่ทางด้านท้อง ทำให้ตัวงอได้
4. extensor muscle มีขนาดเล็กกว่าและอยู่ตรงข้ามกล้ามเนื้องอตัว
5. อาร์โทรพอดเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่เคลื่อนไหวได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ

4. ช่องตัวและระบบหมุนเวียน

1. ช่องตัวของอาร์โทรพอดมีขนาดเล็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งช่องที่เป็นตัวเต็มวัย ช่องตัวจะเหลืออยู่รอบ ๆ อวัยวะสืบพันธุ์ (gonocoel) เท่านั้น

2. ช่องว่างในลำตัวเกือบทั้งหมดจะเป็นแอ่งเลือด (hemocoel) แทรกกระจายอยู่ทั่วไปในช่องว่างของลำตัว

3. ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นแบบเปิด (Opened circulatory system) ประกอบด้วย หัวใจ เลือด และแอ่งเลือด หัวใจซึ่งทำหน้าที่สูบฉีดเลือดออกจากหัวใจผ่านเส้นเลือดแล้วจะไหลออกจากเส้นเลือดผ่านช่องว่างของลำตัว หรือเรียกว่าช่องลำตัว ซึ่งมีอยู่ทั่วร่างกาย แล้วไหลกลับสู่หัวใจ เลือดไม่มีสีหรือสีฟ้าอ่อน ๆ เนื่องจากมีสารฮีโมไซยานิน (Haemocyanin) ซึ่งมีทองแดงเป็นองค์ประกอบ

4. เลือดของอาร์โทรพอดส่วนใหญ่ มีฮีโมไซยานิน เป็นตัวจับออกซิเจนบางชนิดมีฮีโมโกลบิน (haemoglobin)

5. บางชนิดมีเกล็ดเลือด (blood - platelet) เหมือนสัตว์ชั้นสูง

6. พวกที่อาศัยอยู่ในน้ำจะหายใจโดยใช้เหงือก (gill) เหงือกจะต้องชุ่มชื้นอยู่เสมอจึงจะแลกเปลี่ยนแก๊สได้

7. พวกที่อาศัยอยู่บนบกจะหายใจโดยใช้ท่อแฟงลมปอด (book lung) นำออกซิเจนจากอากาศเข้าไปตามท่อเข้าสู่เนื้อเยื่อโดยตรง

8. ระบบท่ออากาศ (tracheal system) นำออกซิเจนจากอากาศเข้าไปตามท่อเข้าสู่เนื้อเยื่อโดยตรง

5. ระบบย่อยอาหาร

ท่อทางเดินอาหารของอาร์โทรพอดแบ่งออกเป็น 3 ตอนคือ

1. fore gut ด้านในปกคลุมด้วยคิวดิเคิล ทางเดินอาหารส่วนนี้ประกอบด้วยปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร

2. mid gut จะมีท่อจากต่อมน้ำย่อยเข้ามาเปิด จึงมีหน้าที่ย่อยอาหาร ดูดซึมอาหาร

3. hind gut มีคิวดิเคิลเย็บอยู่ผนังด้านใน เป็นทางผ่านออกของกากอาหาร มีการดูดซึมน้ำ เกลือแร่บางอย่างออกจากกากอาหารเพื่อนำกลับไปใช้อีก

6. ระบบขับถ่าย

1. coxa gland ต่อมที่ทำหน้าที่รับถ่ายของเสีย (excretory gland) ของอะเรชนิดา (arachinda) และครัสเตเชียน (crustacean) บางชนิด
2. antennal gland โครงสร้างที่ทำหน้าที่ขับถ่ายของเสียจากเมแทบอลิซึมของสัตว์จำพวกครัสเตเชียน (crustacean) ซึ่งอยู่บริเวณโคนของหนวด (antenna)
3. maxillary gland กระจุกขากรรไกร (jaw) บนของสัตว์มีกระจุกสันหลัง
4. malpighian tubule โครงสร้างที่ทำหน้าที่ขับถ่ายของเสียจากกระบวนการเมแทบอลิซึมของแมลงและอาร์โทรพอด ส่วนใหญ่มีลักษณะเป็นท่อปลาย ด้านหน้าตันและแช่อยู่ในแ่งเลือด ส่วนปลายอีกด้านหนึ่งเปิดเข้าสู่ลำไส้

7. ระบบประสาท จะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. brain ส่วนหนึ่งของระบบประสาทส่วนกลางที่อยู่ภายในกะโหลกศีรษะประกอบด้วยเซลล์ประสาทจำนวนมาก ทำหน้าที่ประมวลผลและควบคุมการทำงานของเซลล์ประสาททั่วร่างกาย
2. ระบบประสาทมีเส้นประสาทอยู่ด้านท้อง (ventral never cord) ยาวตลอดลำตัว ที่ส่วนหัว มีระบบประสาทขนาดใหญ่ทำหน้าที่เป็นสมองและมีระบบประสาทตามข้อต่างๆ ของลำตัวเชื่อมต่อกับเส้นประสาททางด้านท้อง มีอวัยวะรับสัมผัสที่เจริญดี
3. อาร์โทรพอดมีอวัยวะรับความรู้สึกหลายประเภทแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่ม

8. ระบบสืบพันธุ์ แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ ได้แก่

1. เพศแยกเกือบทั้งหมด มีการปฏิสนธิภายในร่างกาย ออกลูกเป็นไข่ (oviparous) แต่บางชนิดออกเป็นตัว (ovoviviparous) การเจริญเติบโตของตัวอ่อนเป็นตัวเต็มวัยมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง (metamorphosis) ยกเว้นพวกที่ยึดเกาะอยู่กับที่ เช่น เพรียงคอกห่าน (*Lepas sp.*) มีเพศรวม
2. sexual dimorphism อวัยวะที่แสดงความแตกต่างระหว่างเพศมักพบที่หนวดระยางค์อก

9. ท้อง มีส่วนประกอบดังนี้

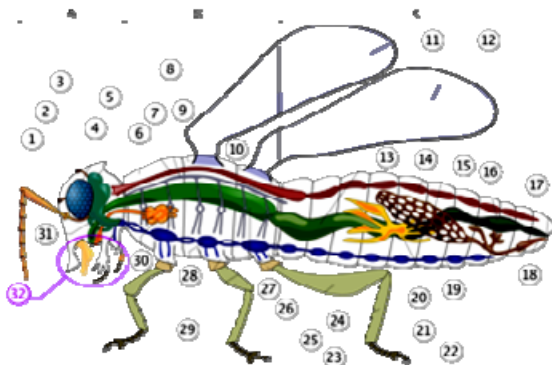
1. รังไข่ และอณฑะจะมีเป็นคู่ ตำแหน่งจะแตกต่างกันไป แต่จะอยู่ใกล้กับช่องสืบพันธุ์เสมอ
2. ช่องสืบพันธุ์อาจจะเป็นช่องเดียวหรือเป็นคู่ก็ได้ และมักจะอยู่ที่โคนของระยางค์ขาเดิน
3. มี copulation เพศผู้จะตัดแปลงระยางค์ บางอันมาทำหน้าที่ยึดเกาะตัวเมียและทำหน้าที่ส่งสเปิร์มเข้าไปผสมกับไข่
4. พวกที่อยู่บนบก การปฏิสนธิจะเป็นแบบปฏิสนธิภายในตัว
5. พวกที่อยู่ในน้ำ การปฏิสนธิมีได้ทั้งแบบปฏิสนธิภายในและภายนอกตัว
6. pathogenesis มักจะพบในไรน้ำที่มีขนาดเล็ก เช่น ไรแดง (*Moina macrocopa*)
7. เนื่องจากอาร์โทรพอดมีเปลือกแข็ง การเจริญเติบโตโดยการเพิ่มขนาดไม่อาจจะทำได้ตลอดเวลา ดังนั้นจึงมีการลอกคราบเพื่อถอดเอาเปลือก อันเดิมออก ขณะที่เปลือกที่สร้างขึ้นใหม่ยังไม่ทันแข็งตัวนั้น ร่างกายสามารถเพิ่มขนาดขึ้นได้เต็มที่จนกระทั่งเปลือกใหม่แข็งตัว ร่างกายก็หยุดการเพิ่มขนาดตัวอ่อนลอกคราบหลายครั้งกว่าตอนที่เป็นตัวเต็มวัยแล้ว

ตัวอย่างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในไฟลัมอาร์โทรพอด

สิ่งมีชีวิตในกลุ่มอาร์โทรพอดที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับแมงมุมแล้ว ได้แก่ แมลง แมงมุม และแมงป่อง ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. แมลงชนิดต่าง ๆ มีมากกว่าหนึ่งล้านชนิดทั่วโลก สัตว์จำพวกกลุ่มนี้นับจำนวนได้กว่า 3 ใน 4 ของสกุลสัตว์ทั้งหมดที่มีอยู่ในโลก นอกจากนี้ยังมีการค้นพบและตั้งชื่อแมลงชนิดใหม่อยู่เสมอ แมลงเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง แต่ภายนอกมีโครงร่างแข็งหรือเปลือกป้องกันลำตัว แมลงมีร่างกายที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน เห็นชัดเจน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง มี 6 ขา ส่วนใหญ่มีปีกและบินได้ เนื่องจากแมลงมีขนาดเล็กมากมันจึงมีชีวิตอยู่ได้โดยใช้พื้นที่และอาหารเพียงน้อยนิดเท่านั้น เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังพวกเดียวกับที่มีปีก ซึ่งอาจจะมี 1 หรือ 2 คู่ แต่อาจจะพบพวกที่ไม่มีปีกก็ได้ ตัวอย่างแมลงก็เช่น แมลงวัน แมลงสาบ ผีเสื้อ ตั๊กแตน (บุญเย็น ทุมวิภาต, 2525)

ความแตกต่างของสัตว์แต่ละประเภท



ภาพที่ 12 กายวิภาคของแมลง A- ส่วนหัว B- ส่วนอก C- ส่วนท้อง
ที่มา : http://www.geocities.com/prapan_49.htm : 16 ธันวาคม 2549.

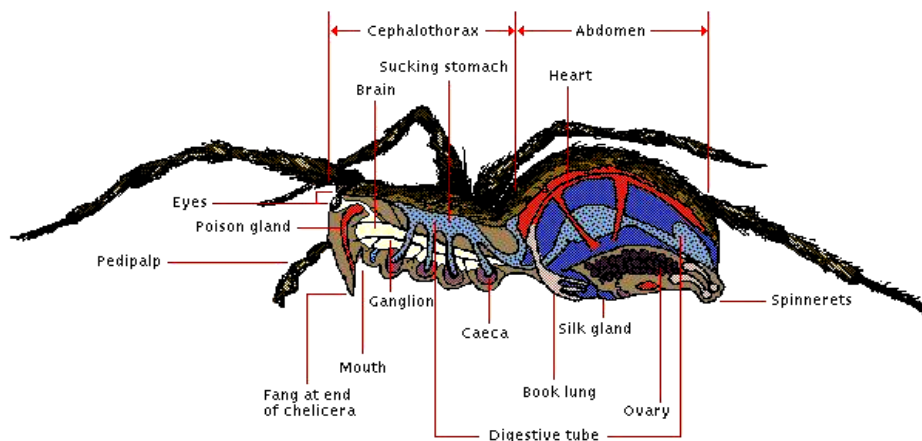
- | | |
|---|--|
| 1. หนวด (antenna) | 18. vagina |
| 2. ตาเดี่ยว (ocelli) ด้านล่าง (lower) | 19. ปมประสาท (nerve chord) (abdominal ganglia) |
| 3. ตาเดี่ยว (ocelli) ด้านบน (upper) | 20. ท่อขับถ่าย (Malpighian tubes) |
| 4. ตารวม (compound eye) | 21. pillow |
| 5. สมอง [brain (cerebral ganglia)] | 22. เล็บ (claws) |
| 6. อกปล้องที่ 1 (prothorax) | 23. tarsus |
| 7. dorsal artery | 24. tibia |
| 8. tracheal tubes (trunk with spiracle) | 25. femur |
| 9. อกปล้องที่ 2 (mesothorax) | 26. trochanter |
| 10. อกปล้องที่ 3 (metathorax) | 27. กระเพาะอาหารส่วนหน้า (fore-gut) |
| 11. ปีกคู่ที่ 1 (first wing) | กระเพาะพัก กิน (crop, gizzard) |
| 12. ปีกคู่ที่ 2 (second wing) | 28. ปมประสาทที่อก (thoracic ganglion) |
| 13. กระเพาะอาหารส่วนกลาง (mid-gut) | 29. cox |
| กระเพาะแท้ (stomach) | 30. ต่อมน้ำลาย (salivary gland) |
| 14. หัวใจ (heart) | 31. ปมประสาทใต้สมอง (subesophageal ganglion) |
| 15. รังไข่ (ovary) | 32. ส่วนปาก (mouthpart) |
| 16. กระเพาะอาหารส่วนท้าย (hind-gut) | |
| ลำไส้ (intestine, rectum & anus) | |
| 17. รูขับถ่าย (anus) | |

2. แมงมุมเป็นสัตว์ที่อยู่ในกลุ่มแมง (arachnida) แมงรูปร่างแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนหัวกับอกรวมเป็นส่วนเดียวกันส่วนหนึ่ง ส่วนที่สองเป็นท้อง ไฟล์มอาร์โทรพอด สัตว์ขาข้อ แมงมุมจำนวนมากสร้างใยที่บางเบาใช้จับแมงวันและแมลงตัวเล็กอื่น ๆ มีแมงมุมเพียงไม่กี่ชนิดที่เป็นอันตรายต่อมนุษย์ แมงมุมอยู่ในชั้น Arachnida ซึ่งอยู่ชั้นเดียวกับแมงป่อง เห็บ และไร ส่วนใหญ่พบอาศัยอยู่บนบก ลำตัวปกคลุมด้วยเปลือก ที่เคลือบด้วย wax ส่วนหัวและอกติดกัน ปกคลุมด้วย carapace มี ก้าม และ เพดิพัลป์ อย่างละ 1 คู่ ใช้ทำหน้าที่ในการจับเหยื่อและกินอาหาร และมีขาเดิน 4 คู่ ไม่มีหนวด และ mandibles มีมากกว่า 70,000 species มีความแตกต่างของรูปร่างและขนาดเป็นอย่างมาก ส่วนใหญ่กินสัตว์อื่นเป็นอาหารแต่ มีบางชนิดที่เป็นศัตรูพืชหรือกินเศษซาก บางชนิดเป็น parasite แมงมุมจัดอยู่ในอันดับ Araneae ส่วนของก้ามจะมีลักษณะเป็นเขี้ยว (fang) ซึ่งจะมีท่อต่อกับต่อมพิษ และส่วนใหญ่ทำให้เหยื่อของมันเป็นอัมพาตด้วยพิษสำหรับจับเหยื่อ ส่วนท้อง (opisthosoma) ซึ่งเป็นถุงแยกออกจากส่วน จะไม่แบ่งเป็นปล้องชัดเจนและจะเชื่อมต่อกับ โปรโซมา ด้วย pedicel และมี spinnerets 1 - 3 คู่ อยู่ใกล้กับ anus เชื่อมต่อกับ silk glands ทำหน้าที่ในการปล่อยเส้นใย ปากมีเขี้ยวพิษที่เรียกว่า chelicerae ซึ่งมีท่อต่อถึงส่วนที่เป็นส่วนหัวและอกซึ่งเป็นที่อยู่ของต่อมพิษ (สืปศักดิ์ สนธิรัตน์, 2540)

ส่วนประกอบแมงมุม

1. มีระยางค์ตามปล้อง มีลำตัวเป็นปล้องและแบ่งเป็นส่วน ๆ (tagmatization)
2. มีโครงร่างแข็งห่อหุ้มภายนอก (exoskeleton) เป็นcuticle ซึ่งส่วนใหญ่มี chitin เป็นส่วนประกอบ
3. การเจริญเติบโตของรูปร่างจะต้องอาศัยการลอกคราบ
4. ระบบทางเดินอาหารเป็นแบบสมบูรณ
5. พวกที่อยู่ในน้ำจะหายใจโดยใช้เหงือก ส่วนพวกที่อยู่บนบกจะใช้ท่อแผลงลมหรือใช้ระบบท่ออากาศ
6. ระบบประสาทและมีอวัยวะรับสัมผัสเจริญดี
7. การขับถ่ายพวก nitrogenous waste จะใช้ Malpighian tubules
8. ส่วนใหญ่เป็นพวกแยกเพศ

9. โปรโซมาและโอพิสโทโซมาจะมีก้านสั้น ๆ (pedicel) ยึดระหว่างกัน โปรโซมาจะได้ก



ภาพที่ 13 โครงสร้างของแมงมุม

ที่มา : www.spiderzrule.com/spider/photos061.htm : 13 กุมภาพันธ์ 2550.

ส่วนประกอบของแมงมุม

1. ส่วนของร่างกายของอาร์โทรพอด หลายชนิดที่มีการเชื่อมต่อกันของส่วนหัวและส่วนอก (cephalothorax), ส่วนที่งอกมาจากช่องท้องทำหน้าที่ในการดูด (sucking stomach)
2. สมอง (brain)
3. ตา (eyes)
4. ต่อมน้ำลาย (poison gland)
5. กระดุกนิ้วเท้า (pedipalp)
6. ส่วนของ chelicerae จะมีลักษณะเป็นเขี้ยว (fang) ซึ่งจะมีที่ต่อกับต่อมพิษ (fang at end of chelicera)
7. ปาก (mouth)
8. ปมประสาท (ganglion)
9. หัวใจ (heart)
10. เกี่ยวกับการย่อยอาหาร (digestive tube)
11. เยื่อช่องท้อง (abdomen)
12. หลอดท่อที่เกี่ยวกับการย่อยอาหาร (digestive tube)
13. caeca
14. ปอด (book lung)
15. ต่อมเส้นใย (silk gland)
16. รังไข่ ovary
17. อวัยวะสร้างใยของแมงมุม (Spinnerets)

วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับแมงมุมโดยเฉพาะเรียกว่า วิชา Aranealogy แมงมุมบางชนิด อาจจะมีพิษร้ายแรงต่อคนในเวลาถูกกัด อาศัยอยู่ตามต้นไม้ ทุ่งหญ้า และมีทั้งชนิดที่ขุดรูอยู่ในดิน ส่วนใหญ่จะสร้างใย (web) เพื่อใช้ดักจับเหยื่อ แต่ก็มีหลายชนิดที่ไม่สร้างใย แมงมุมมีประมาณ 36,000 ชนิด โดยทั่วไปมีขนาดเล็ก เฉพาะส่วนลำตัวยาวประมาณ 1 - 2 ซม. แมงมุมแพร่กระจายทั่วไปในเขตอบอุ่นและเขตร้อน เช่น กลุ่มแมงมุมแม่หมาดำ (Black widow spider) ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Latrodectus mactan* พบกระจายทั่วโลก ลักษณะลำตัวเป็นมัน ตัวเมียขนาดประมาณ 30 - 40 มม. ตัวผู้ขนาด 16 - 20 มม. มีลวดลายคล้ายรูปนาฬิกาทรายสีแดงส้มอยู่ด้านใต้ส่วนท้อง อาศัยอยู่ในบ้าน ในที่มีดักจับ เพอร์ริเจอร์ เสื้อผ้า หลังจากผสมพันธุ์กันแล้ว ตัวผู้จะถูกตัวเมียกินหรือ จากไปผสมพันธุ์กับตัวเมียตัวอื่น แมงมุมตัวเมียวางไข่ได้ครั้งละ 200 - 750 ฟองพิษของแมงมุมชนิดนี้จะออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท



ภาพที่ 14 แมงมุมแม่หมาดำ

ที่มา : <http://www.flickr.com/photos061.htm> : 4 ตุลาคม 2549.

3. แมงป่อง เป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในชั้น Arachnida, อันดับ Scorpiones มีรูปร่างคล้ายปู ลำตัวยาวเป็นปล้อง ๆ ประมาณ 2 - 10 ซม. มีก้ามคล้ายก้ามปู 1 คู่ และลำตัวติดกัน มีขาเป็นปล้อง ๆ 4 คู่ ติดอยู่ ท้องยาวออกไปเป็นหาง มี 5 ปล้อง ที่ปลายหางมีอวัยวะสำหรับต่อย (Stinger) แมงป่องชอบออกหากินในเวลากลางคืน เวลากลางวันมักจะหลบซ่อนตัวอยู่ใต้โพรงก้อนหิน ใต้กองไม้ ท่อนไม้ กองกระดาน ใต้ใบไม้ ตามรอยแตกใต้พื้นบ้านที่มีความชื้น การถูกแมงป่องต่อยมักถูกต่อยโดยบังเอิญหากถูกรบกวน ทั้งในบริเวณบ้านหรือนอกบ้าน ผู้ที่ถูกต่อยจะมีอาการไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ของแมงป่อง จำนวนน้ำพิษ พิษของแมงป่องมีพิษต่อระบบประสาท (Neurotoxin) ส่วนน้อยมีพิษต่อระบบโลหิต (Haematotoxin) รายที่ถูกต่อยรอยแผลจะมีลักษณะคล้ายเข็มแทงรูเดียว บางครั้งอาจเป็นรอยไหม้ อย่างไรก็ตามแมงป่องในบ้านเรา มีพิษน้อยกว่า

ชนิดที่พบในสหรัฐอเมริกา ออฟริกาตอนเหนือ และแถบประเทศในยุโรปตอนใต้ พันธุ์ที่มีพิษมาก ได้แก่ *Centruroides*, *Tityus*, *Androctonus*, *Buthus*, *Buthotus*, *Leiurus* และ *Parabuthus* ทั้งหมดอยู่ใน Family *Buthidae* ชนิดแมงป่องที่พบในบ้านเราคือ *Keterometrus longimanus* พบบ่อยทางภาคเหนือ (ประโรต ไทยเครือวัลย์, 2541)

จากการจำแนกทางชีววิทยา แมงป่องเป็นสัตว์ที่จัดอยู่ในไฟลัม *Arthropoda* ชั้น *Scorpionida* เป็นสัตว์พิษที่มีมาตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ ยืนยันได้จากการค้นพบฟอสซิลของแมงป่องที่มีอายุถึง 440 ล้านปี เช่น *Archaeobuthus estephani* หรือ *Protoischnurus axelrodorum* เป็นต้น

ปัจจุบันทั่วโลกมีแมงป่องประมาณ 1,200 ชนิด แมงป่องอยู่กระจัดกระจายเกือบทั่วไป ไม่ว่าจะเป็นเขตทะเลทราย เขตร้อนชื้น หรือแม้แต่แถบชายฝั่งทะเล ยกเว้นเพียงเขตขั้วโลกเหนือ (Arctic) และขั้วโลกใต้ (Antarctica) เท่านั้นที่ไม่พบแมงป่อง และพบชนิดที่มีพิษร้ายแรง 50 ชนิด บางชนิดมีพิษรุนแรงมาก เช่น แมงป่องในสกุล *Centruroides* ที่รัฐออริโซนา สหรัฐอเมริกา พิษของมันสามารถทำให้เด็กและผู้สูงอายุที่ถูกต้องยเสียชีวิตได้ แมงป่องที่มีพิษรุนแรงสกุลอื่น พบในบราซิล เม็กซิโก และทะเลทรายซาฮารา (วิชัย รุ่งปิยะรังสี, 2522)

รายละเอียดของแมงป่องบางชนิด ได้แก่

1. แมงป่องบ้าน หรือ แมงป่องเล็ก
2. แมงป่องช้าง
3. แมงป่องหางแฉ้
4. แมงป่องถ้ำไร่หาง หรือ แมงมุมแฉ้

1. แมงป่องบ้าน หรือ แมงป่องเล็ก

แมงป่องเล็กที่อยู่ในวงศ์ *Buthidae* สกุล *Isometrus* พบตามบ้านเรือน มักมีสีน้ำตาลอ่อน แล้วมีลายดำหรือน้ำตาลคาด จึงเรียกว่า *Striped scorpion* เรียกทั่วไปว่า แมงป่อง หรือ แมงงอด ในภาษาอีสาน แมงป่องแมงป่องหางแฉ้ จัดอยู่ในชั้น *Arachnida* อันดับ *Scorpiones* แมงป่องเล็กมีรูปร่างคล้ายปู ขนาดไม่เกิน 2 - 5 ซม. ลำตัวประกอบด้วยส่วนหัวและอกรวมเป็นชิ้นเดียวกัน และส่วนท้องที่ยาวและแบ่งเป็นปล้อง ๆ บริเวณปากมีก้ามขนาดใหญ่คล้ายก้ามปูไว้สำหรับจับเหยื่อ ส่วนหางมี 5 ปล้อง ปลายหางยกขึ้น ปล้องสุดท้ายมีอวัยวะสำหรับใช้ต่อย

และมีต่อมพิษด้วย แมงป่องเล็กออกลูกเป็นตัว จะมีขนาดใหญ่ขึ้น และแยกออกจากตัวแม่ไปหา กินอิสระ แมงป่องเล็กออกหากินในเวลาากลางคืน มักพบในห้องน้ำ ครั้ว ผับห้อง ท่อแอร์ ซอบที่ เย็น กลางวันซุกอยู่ตามกองไม้ กองหิน และในดิน ในประเทศไทยพบบ่อย พิษของแมงป่องเล็กมี ทั้งออกฤทธิ์เฉพาะที่ ออกฤทธิ์ต่อระบบประสาท

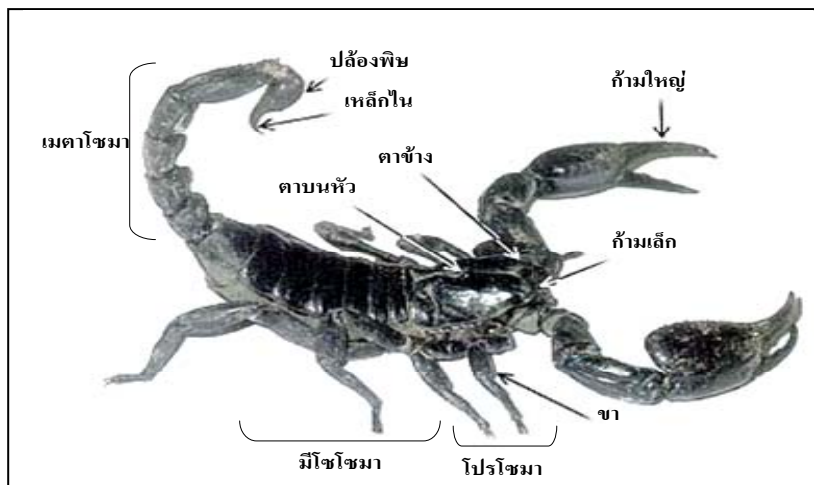


ภาพที่ 15 แมงป่องบ้านหรือ แมงป่องเล็ก

ที่มา : <http://www.flickr.com/photos45.htm> : 18 กรกฎาคม 2550.

2. แมงป่องช้าง

ในประเทศไทย ที่พบบ่อยมากที่สุด คือ แมงป่องในอันดับ Scorpiones (หรือ Scorpionida) วงศ์ Scorpionidae สกุล *Heterometrus* ได้แก่ *H. longimanus* และ *H. laoticus* พบ *H. laoticus* มากทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย คือมีสีดำ ขนาด 9 - 12 ซม. น้ำหนักตัว 10 - 12 กรัม มีอายุ 3 - 5 ปี และจำแนกจากกันได้ง่าย จึงเรียกกันทั่วไปว่า Giant scorpion หรือ Asian forest scorpion หรือ Black scorpion หรือ แมงป่องช้าง ในภาษาไทย หรือ แมงเงา ในภาษาอีสาน แมงป่องช้างเป็นสัตว์มีเปลือกแข็งหุ้ม ลำตัวเรียวยาว มีขาจำนวน 4 คู่ อวัยวะที่โดดเด่น คือ ก้ามใหญ่ 1 คู่ที่ดูทรงพลัง มันมีส่วนหัวและหน้าอกอยู่รวมกัน เรียกว่า โพรโซมา แมงป่องช้างมี ตาบนหัวหนึ่งคู่ และตาข้างอีก 3 คู่ ตรงปากมี ก้ามเล็ก 1 คู่ ส่วนถัดมาเรียกว่า มีโซโซมา ประกอบด้วยปล้อง 7 ปล้อง ด้านหน้าท้องมีอวัยวะสำคัญคือ ช่องสืบพันธุ์ (genital operculum) และมีอวัยวะที่เรียกว่า เพคไทน์ (pectines) หรือ เพคเท็น (pectens) 1 คู่ มีรูปร่างคล้ายหวี ทำหน้าที่รับความรู้สึกจากการสัมผัสของพื้นดิน ส่วนสุดท้ายคือหางเรียวยาว เรียกว่า เมตาโซมา (metasoma) ประกอบด้วยปล้อง 5 ปล้องกับปล้องสุดท้าย คือ ปล้องพิษ มีลักษณะพองกลม ปลายเรียวยาวแหลม คล้ายรูปหยดน้ำกลับหัว บรรจุต่อมพิษ มีเข็มที่ใช้ต่อย เรียกว่า เหล็กใน (sting apparatus)



ภาพที่ 16 ส่วนประกอบของแมงป่องข้าง

ที่มา : [http:// www.sarakadee.com/web/photos105.htm](http://www.sarakadee.com/web/photos105.htm) : 5 กรกฎาคม 2550.

แมงป่องมีตาหลายคู่ แต่มีประสิทธิภาพการมองเห็นต่ำมาก และไม่ไวพอจะรับแสงกระพริบได้ ต้องใช้เวลานานในการปรับตาให้ตอบสนองต่อแสง สังเกตได้เมื่อแมงป่องข้างออกจากรูมืด ต้องใช้เวลานับนาทีจึงจะเริ่มเคลื่อนไหว หากสังเกตให้ดีจะพบว่าตัวแมงป่องปกคลุมด้วยเส้นขนนับไม่ถ้วน โดยเฉพาะบริเวณปล้อง ขนเหล่านี้รับความรู้สึกจากการเคลื่อนไหวของอากาศ ทำให้แมงป่องไวต่อเสียงมาก ดังนั้นจึงไม่แปลกที่แมงป่องจะชูหางขึ้นทันทีที่มีเสียง หรือมีการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เมื่อมีเหยื่อหรือศัตรูเข้ามาใกล้ และสามารถจับเหยื่อได้อย่างแม่นยำ (ศักดิ์ดา ดาดวง, 2549)

ลักษณะพิเศษของแมงป่องข้าง คนทั่วไปมักพบเห็นแมงป่องข้างภายใต้เปลือกสีดำ หากนำแมงป่องข้างไปไว้ภายใต้แสงอุลตราไวโอเล็ต เปลือกสีดำจะกลายเป็นสีเขียวเรืองเปล่งประกาย หากมองดูพร้อมกันหลายตัว ก็ยิ่งเห็นเป็นสีเขียวเลื่อม (ศักดิ์ดา ดาดวง, 2549)

การกินอาหารของแมงป่องข้าง จะใช้ก้ามใหญ่หนีบที่ตัวเหยื่อ และใช้เหล็กไนบริเวณปลายหางแทงเข้าที่ตัวเหยื่อ จนกระทั่งเหยื่อแน่นิ่งไป เนื่องจากแมงป่องปล่อยน้ำพิษออกมา เมื่อเหยื่อตายหรือเป็นอัมพาตแล้วจึงกิน โดยจะใช้ก้ามจิกเหยื่อออกเป็นชิ้น ๆ และใช้ก้ามเล็กจิกเหยื่อเข้าปากและอมไว้เป็นเวลานาน ก่อนจะกลืน ซึ่งจะใช้เวลากินอาหาร ประมาณ 1

ชั่วคราว หลังอิม แมงป่องข้างจะไม่สนใจอาหารใด ๆ แม้จะมีเหยื่อมาตรงหน้า โดยแมงป่องข้างมีชีวิตอยู่ได้โดยไม่กินเป็นเวลานาน อาจถึง 1 หรือ 2 สัปดาห์ เพราะแมงป่องเป็นสัตว์เลือดเย็นและมีอัตราเมแทบอลิซึมต่ำ นอกจากนี้ยังต้องการน้ำน้อยมาก บางครั้งเพียงน้ำจากอาหารที่กินเข้าไปก็พอต่อการดำรงชีวิต (ศักดิ์ดา ดาดวง, 2549)

การสืบพันธุ์ของแมงป่องข้าง อยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ในการจับคู่ แมงป่องตัวผู้จะใช้ก้ามใหญ่หนีบกับก้ามใหญ่ของแมงป่องตัวเมีย ทั้งสองจะเดินเป็นจังหวะไปข้างหน้าและถอยหลัง หรือวนเป็นวงกลมไปรอบ ๆ ช่วงเวลาสำคัญที่สุดมาถึงเมื่อแมงป่องตัวผู้วางถุงน้ำเชื้อของตนลงบนพื้น แล้วหมุนและกดตัว แมงป่องตัวเมียให้คร่อมเก็บถุงน้ำเชื้อ อสุจิจะผ่านช่องสืบพันธุ์ (genital operculum) ของแมงป่องตัวเมีย เพื่อผสมกับไข่ในท้อง เมื่อแมงป่องตัวเมียเก็บถุงน้ำเชื้อเข้าไปในตัว แมงป่องตัวเมียจะจับแมงป่องตัวผู้กินเป็นอาหารทันที หรือบางครั้ง ตัวผู้ก็อาจกินตัวเมียที่มีขนาดเล็กกว่า การฆ่าหลังการผสมพันธุ์ อาจมาจากสัญชาตญาณของแมงป่องที่เป็นสัตว์ประเภทกินพวกเดียวกันเอง ตัวผู้จึงกลายเป็นแหล่งอาหารอันอุดมสมบูรณ์ของตัวเมีย เพื่อประโยชน์ของลูกน้อยที่จะเกิดมา (บุญเย็น ทุมวิภาตและคณะ, 2532)

ช่วงฤดูวางไข่ หลังการผสมพันธุ์ แมงป่องข้างตัวเมียจะตั้งท้อง สังเกตได้จากการขยายตัวของกล้ามเนื้อที่ยึดระหว่างปล้องที่ 3 ถึงปล้องที่ 7 แมงป่องข้างจะตั้งท้องนานประมาณ 7 เดือนถึง 1 ปี แมงป่องข้างไม่วางไข่เช่นเดียวกับแมงหรือแมลงอื่น ๆ แต่จะคลอดลูกเป็นตัวออกมาจากช่องสืบพันธุ์ ในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ช่วงฤดูฝนที่มีอาหารอุดมสมบูรณ์ ก่อนตกลูก แมงป่องจะซ่อนตัวในที่ปลอดภัย ลูกอ่อนคลอดโดยเอาก้นออกมาก่อน หลังคลอดจะคลานไปมาบริเวณใต้ท้องแม่ ส่วนแม่แมงป่องจะงอขาคุ้มครองรับลูกบางตัวเอาไว้ และกางหัวหรือเพคไทน์ออกเต็มที่เพื่อให้ช่องสืบพันธุ์อยู่พ้นจากพื้นดินให้มากที่สุด หากเพคไทน์สัมผัสพื้นจะไม่ยอมคลอด เพราะลูกอาจมีอันตราย

แมงป่องข้างตกลูกครั้งละประมาณ 7 ถึง 28 ตัว ด้วยอัตราประมาณ 1 ตัว ต่อ 1 ชั่วโมง ดังนั้นแม่แมงป่องจึงใช้เวลาตกลูกแต่ละครอกนานมาก ตั้งแต่ 12 ถึง 24 ชั่วโมง หลังคลอดจากท้องแม่แล้ว ลูก ๆ จะรวบรวมกำลังปีนขึ้นไปอยู่บนหลังแม่ด้วยตนเอง ช่วงเวลาที่แม่แมงป่องข้างดูแลลูกน้อยของมัน ลูกอ่อนที่เกาะกลุ่มเป็นก้อนสีขาวหลายตัวบนหลังแม่แมงป่อง สำหรับแม่แมงป่องเอง นี้คือภาระอันหนักมาก ลูกอ่อน 1 ตัวหนัก 0.2 กรัม หากมีลูก 20 ตัวจะหนัก 4 กรัม ส่วนแม่หนักราว 10 กรัม เปรียบได้กับแม่ (คน) ที่มีน้ำหนัก 60 กิโลกรัม ต้องอุ้มลูกหนัก 1.2

กิโลกรัม ถึง 20 คน แม่แมงป่องจึงดูอ้วนอ่ำ เดินสายหางไปมา เพราะขาทั้งแปดต้องรับน้ำหนักมาก จึงแทบไม่เคลื่อนย้ายไปไหน หากไม่จำเป็น ระยะเวลาที่แม่แมงป่องจะกินอาหารและน้ำน้อยมาก และไม่พักผ่อนเลย เพราะต้องใช้เวลาทั้งหมดเฝ้าคอยระวังภัยที่อาจสูญลูก ส่วนแมงป่องข้างตัวน้อยเหล่านี้จะอยู่บนหลังแม่นานถึง 2 สัปดาห์โดยไม่กินน้ำและอาหารเลย



ภาพที่ 17 ลูกแมงป่องข้างบนหลังแม่

ที่มา : [http:// www.sarakadee.com/web/photos101.htm](http://www.sarakadee.com/web/photos101.htm) : 5 กรกฎาคม 2550.

พัฒนาการของลูกแมงป่องข้าง ลูกแมงป่องข้างแรกคลอดมีสีขาว ยกเว้นตาที่เป็นจุดดำสองจุด ตามลำตัวอาจมีตำหนิเป็นจุดสีดำหรือน้ำตาล ตัวอ่อนนุ่มนิ่ม อ้วนกลมเป็นปล้อง ๆ หางสั้นคล้ายหางหมู ลำตัวยาวราว 1.3 ซม. เมื่อยึดหางออกเต็มที่ และหนัก 0.2 กรัม ในสามวันแรกลักษณะภายนอกของแมงป่องข้างไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเด่นชัด ส่วนใหญ่ลูกแมงป่องข้างจะเกาะกลุ่มกันอยู่หนึ่ง ๆ กระทั่งหลังวันที่ 5 จะพบว่าสีของลูกแมงป่องข้างจะเข้มขึ้น จากสีขาวเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน อายุ 7 วัน ลูกแมงป่องข้างมีขนาดราว 1.7 ซม. หนัก 0.18 กรัม เคลื่อนไหวมากขึ้น และอาจได้ไปมาบนหลังแม่

ในช่วงที่อยู่บนหลังแม่นี้ ลูกแมงป่องข้างได้พลังงานและน้ำจากการสลายไขมันที่สะสมอยู่ในลำตัวที่อ้วนกลม จึงทำให้น้ำหนักตัวลดลงเรื่อย ๆ ตั้งแต่แรกเกิดกระทั่งถึงระยะนี้ ไม่พบการเรืองแสงภายใต้แสงอุลตราไวโอเล็ต

ลูกแมงป่องข้างจะลอกคราบครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 11 วัน หลังลอกคราบ ลักษณะภายนอกของมันจะเปลี่ยนไปอย่างชัดเจน จากลำตัวอวบอ้วนสีขาวเปลี่ยนเป็นลำตัวผอมเพรียวสีน้ำตาลเข้ม ขนาด 2.6 ซม. และหนัก 0.15 กรัม เริ่มซุกซน เคลื่อนไหวรวดเร็ว ลูกแมงป่อง

ข้างบางตัวจะขึ้น ๆ ลง ๆ จากหลังแม่ และเริ่มสามารถช่วยเหลือตัวเองได้ แต่ยังคงไม่กินอะไรทำให้น้ำหนักตัวลดลงอย่างต่อเนื่อง ลักษณะสำคัญที่เห็นได้ชัดคือเริ่มมีการเรืองแสงตามก้ามและขา ยกเว้นส่วนหลังและท้อง กระทั่งเข้าสู่วันที่ 14 แม่สีของลูกแมงป่องข้างไม่ต่างจากตอนลอกคราบใหม่ ๆ นึก แต่กลับพบว่ามีการเรืองแสงเพิ่มมากขึ้น เมื่อลูกแมงป่องข้างมีอายุประมาณ 15 วัน จะลงจากหลังแม่จนหมด และมีการเรืองแสงทั่วทั้งตัว ลำตัวยาว 2.7 ซม. น้ำหนัก 0.14 กรัม พร้อมแสดงสัญชาติญาณ ถึงแม้จะยังตัวเล็ก แต่มักกลับเรียนวิถีการต่อแยกจากสายพันธุ์กรรมที่สืบทอดมา ต่างเพียงปลายหางเรียวแหลมยังคงเล็กและไม่คมกริบ

หลังจากนี้เป็นต้นไป สีผิวของลูกแมงป่องข้างจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุที่เพิ่มขึ้น ลูกแมงป่องข้างจะเคลื่อนไหวรวดเร็ว และชอบซุกตัวอยู่ตามซอกหิน ใต้ใบไม้ ลูก ๆ ที่เป็นอิสระจากแม่แล้วจะยังคงอาศัยอยู่ร่วมกันกับแม่ เนื่องจากยังล่าเหยื่อไม่ได้ก็จะคอยกินเศษอาหารที่เหลือจากแม่ จนกว่าจะสามารถล่าเหยื่อเองได้จึงจะแยกไปอยู่ตามลำพัง ลูกแมงป่องข้างเจริญเติบโตช้ามาก อายุ 1 เดือน มีขนาดราว 3.3 ซม. หนัก 0.32 กรัม อายุ 1 ปี มีขนาด 6 ซม. และหนัก 2 กรัม ต้องใช้เวลาอีกนานนับปีและลอกคราบอีกหลายครั้งจึงจะโตเป็นตัวเต็มวัย โดยทั่วไปแมงป่องข้างจะมีอายุ 3 - 5 ปี (ศักดิ์ดา ดาดวง, 2549)

3. แมงป่องหางสั้น



ภาพที่ 18 แมงป่องหางสั้น

ที่มา : Hickman, 1998

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Arachnida

Order: Uropygi

Family: Thelyphonidae

Genus: *Mastigoproctus*

แมงป่องหางแส้ Whip Scorpion ลำตัวมีความยาวขนาด 25 - 85 มม. แมงป่องหางแส้ที่เป็นประเภทใหญ่ มีขา 6 ขา สำหรับการเดินเท่านั้น ส่วนเวลากินเหยื่อ เหยื่อจะถูกบดขยี้ระหว่างฟันพิเศษบนข้างในของ trochanters (ปล้องที่ 2 ของขา) กับของขาด้านหน้า แมงป่องชนิดนี้มีค่าในการควบคุมประชากรของแมลงสาบ และ crickets. ในตัวผู้ secrete ไข่ส่งสู่ถุง sperm ตัวเมีย ตัวเมียจะฟักไข่และได้สูงไม่เกิน 35 ฟอง ไข่ถูกวางในโพรงภายใน mucous membrane ซึ่งรักษาความชื้นไว้ ตัวอ่อนมีสีขาวนุ่ม ซึ่งเกิดจากไข่ตัวอ่อนป็นไปบนหลังของแม่แมงป่องหางแส้ และแนบตัวของตัวเองที่นั่นและพันดูพิเศษ หลังช่วงเดือนแรก พวกลูกแมงป่องหางแส้ก็เจริญเติบโตในวัยกลาง ๆ และหลุดลอกทิ้งคราบ การเจริญเติบโตไปอย่างช้าถึง 3 เดือนก็เจริญเต็มวัย ได้ถึงช่วงอายุประมาณ 3 ปี ก่อนการตาย



ภาพที่ 19 การเลี้ยงแมงป่องหางแส้ในตู้กระจก

ที่มา: <http://en.wikipedia.org/wiki/Amblypygid/02.htm> : 4 มีนาคม 2550.

4. แมงป่องถ้าไร้หาง หรือ แมงมุมแส้



ภาพที่ 20 - 21 Whip spider or Tailless whip scorpion or *amblypygid*

ที่มา: <http://en.wikipedia.org/wiki/Amblypygidcaribbean/wildlife-facts/2006/pagina.1.htm>

: 22 มกราคม 2550.



ภาพที่ 22 Tailless whip scorpion พบในแอฟริกาตะวันตก

ที่มา : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/1/19/Amblypygid.jpg> : 3 กันยายน 2549

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Arachnida

Order: Uropygi

Suborder: Paleoamblypygi

Family: incertae sedis

Genus: *Graeophonus*

Species: *G. anglicus*

แมงมุมแฮ้จัดเป็นสัตว์ในอันดับ Amblypygi มีรายงานพบทั่วโลก 136 ชนิด 17 สกุล จัดอยู่ใน 5 วงศ์ ซึ่งแบ่งออกเป็นสองอันดับย่อย (suborder) คือ อันดับย่อย Paleoamblypygi และอันดับย่อย Eumblypygi แมงมุมแฮ้ในอันดับย่อย Paleoamblypygi ที่พบในปัจจุบันมีเพียง 1 วงศ์ และมี 1 ชนิดเท่านั้น พบในแอฟริกาตะวันตก ส่วนที่เหลือเป็นชนิดที่สูญพันธุ์แล้วพบในยุค Carboniferous ส่วน แมงมุมแฮ้ในอันดับย่อย Eumblypygi พบ 135 ชนิด จัดเป็น 3 วงศ์ ใน 16 สกุล

Kingdom: Animalia

Phylum: Arthropoda

Class: Arachnida

Order: Amblypygi

ในการจัดจำแนกโดยอาศัยเทคนิคทางชีวโมเลกุลพบว่า แมงมุมแฮ้มีความสัมพันธ์จัดเป็นกลุ่มน้องที่มีลักษณะร่วมกันที่เหมือนกันระหว่าง อันดับ แมงป่องหางแฮ้ (Uropygi) กับแมงในอันดับ Schizomida แต่ในแบบเดิมโดยใช้ลักษณะสำคัญทางสัณฐานวิทยาซึ่งอาศัยลักษณะของเพดิพัลพ์ ยาวคล้ายแฮ้ หรือหนวด และส่วน tarsus ของขาคู่ที่ 1 มีหลายปล้อง (multi-segmented tarsus)

ตารางที่ 1 จำนวนชนิดและสกุลของ แมงป่องถ้าไร้หางหรือแมงมุมแฮ้ในอันดับ Amblypygi ที่พบในปัจจุบัน

วงศ์	จำนวนสกุล	จำนวนชนิด
Paracharontidae	1	1
Charinidae	3	39
Charontidae	2	11
Phrynichidae	7	31
Phrynidae	4	54
รวม	17	136

(ที่มา: Harvey, 2003)

ลักษณะทั่วไปของแมงมุมแล้ แมงมุมแล้มีขนาดตั้งแต่ 5 - 40 มม. ลำตัวกว้างและแบน ขาคู่แรกดัดแปลงเป็นอวัยวะรับความรู้สึก มีลักษณะเรียวยาวคล้ายแล้ มีความยาวเป็นหลายเท่าของความยาวลำตัว มีรูพรุนทำหน้าที่รับสัมผัสและตอบสนองทางเคมี มี trichobothria บนขาที่ใช้เดินทำหน้าที่รับความรู้สึก รวมทั้งในการล่าและการจดจำระยะทางด้วย แมงมุมแล้ไม่มีต่อมสร้างใย และไม่มีพิษที่เขี้ยว ส่วนของเพดิพัลป์ ลักษณะคล้ายคีมคีบหรือกำมปู มีความแข็งแรง ขนาดใหญ่ใช้ทำหน้าที่จับเหยื่อ ขาที่ไม่มี trichobothria จะทำได้แค่หาเหยื่อที่ตายแล้วหรือเหยื่อที่เคลื่อนไหวช้า (ประสิทธิ์ วงษ์พรม, 2550)

นิเวศวิทยาและการแพร่กระจาย แมงมุมแล้อาศัยอยู่ในระบบนิเวศบนบกของเขตร้อนและกึ่งเขตร้อน กระจายอยู่หลายเขตของโลก ซึ่งส่วนใหญ่พบในเขตโลกเก่าและโลกใหม่ แมงมุมแล้ วงศ์ Charinidae พบกระจายในเขตร้อน ส่วนวงศ์ Paracharontidae พบเพียง 1 ชนิด มีการกระจายจำกัดอยู่เฉพาะบริเวณแอฟริกาตะวันตก Charontidae พบกระจายในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้และออสเตรเลีย Phrynichidae พบกระจายทั้งในแอฟริกา เอเชีย และอีก 1 สกุลพบในประเทศบราซิล Phrynidae พบในเขตโลกใหม่ และเมื่อไม่นานมานี้มีรายงานพบชนิดของสกุล *Phrynus* ในประเทศอินโดนีเซีย แมงมุมแล้อาศัยอยู่ใต้ก้อนหิน ซะง่อนหิน ใต้เปลือกไม้ ระหว่างพุ่มพองของต้นไม้ใหญ่ (ประสิทธิ์ วงษ์พรม, 2550)

ชีววิทยาและพฤติกรรมบางประการ แมงมุมแล้ ออกหากินและออกจับคู่ผสมพันธุ์ในเวลากลางคืน ล่าเหยื่อด้วยการใช้ขาคู่หน้ารับสัมผัสและตอบสนองทางเคมีของเหยื่อ โดยใช้ เพดิพัลป์จับเหยื่อทำให้เหยื่อเสียการทรงตัว จากนั้นใช้ส่วนที่เป็นหนามเสียบแทง บริเวณขาส่วนปลายของแมงมุมแล้ มีลักษณะคล้ายกำมขนาดใหญ่ใช้จับ คีบ ด้วยเหยื่อที่ถูกจับได้จะถูกฉีกตัดและนำเข้าสู่ร่างกาย แมงมุมแล้มีลักษณะการล่าที่ไม่เหมือนแมงมุม เนื่องจากไม่มีต่อมพิษบริเวณเขี้ยวที่ทำให้เหยื่อหยุดนิ่ง และยังคงเคลื่อนไหวช้า การใช้กำลังอย่างเดียวจึงทำให้ไม่สามารถจับเหยื่อที่มีขนาดใหญ่กว่าตัวมันเองได้ เหยื่อได้แก่ แมลงสาบ ผีเสื้อกลางคืน กิ้งกือขนาดเล็ก สัตว์ขาปล้องขนาดเล็กอื่น ๆ สัตว์ที่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก รวมทั้งกบและกิ้งก่าด้วย และมักจะพบแมงมุมแล้ หลีกเลี้ยงที่จะเผชิญหน้ากับแมงป่อง ตะขาบ และแมงมุมขนาดใหญ่ด้วย นอกจากนี้ยังมีการศึกษาพฤติกรรมการล่าของ giant whip spider (*Heterophrynus cheiracanthus*) พบว่ามีพฤติกรรมการล่าแบบ “ตกเบ็ด” (fishing behavior) (ประสิทธิ์ วงษ์พรม, 2550)

ความสับสนเรื่องชื่อ แมงมุมแฉี่เป็นชื่อที่แปลตามชื่อสามัญภาษาอังกฤษซึ่งมากจากคำว่า whip spider หรือ whip spiders เมื่อเขียนเป็นสองแบบก็ย่อมมีที่มา ความหมายของคำแรก หมายความว่าแมงมุมแฉี่ ซึ่งจัดว่าเป็นแมงมุมในสกุล *Agyrodes* ซึ่งมีชื่อว่า *Agyrodes flavescens* ค้นพบและตั้งชื่อ โดย O.Pickard - Cambridge ในปี ค.ศ. 1880 เป็นแมงมุมที่มีส่วนท้องยาวมาก มีลำตัวสีเขียว หรือสีน้ำตาลอ่อนคล้ายสีของเส้นฟางข้าว ซึ่งโยห้อยตัวตามแนวขวาง ไม่ชักใยในการล่าเหยื่อ มักพบพรางตัวกลมกลืนกับใบไม้ หรือใบหญ้า พบใกล้แหล่งน้ำหรือที่โล่งชื้นแฉะ ส่วนคำว่า whip spiders อีกคำก็เรียกว่าแมงมุมแฉี่ แต่แท้จริงแล้วไม่ใช่แมงมุม เพียงแต่มีขา 8 ขาเหมือนแมงมุม มีชื่ออื่นที่เรียกคือ tail - less whipscorpions เป็นแมงที่จัดอยู่ในคณะอันดับ (order) กับแมงมุม คือ Amblypygi ส่วนใหญ่พบอาศัยในถ้ำ ได้ก้อนหินใหญ่ ใบไม้ มักพบในที่ชื้น ลำตัวโดยทั่วไปสีน้ำตาล คล้ายสีก้อนหินหรือเปลือกไม้ ส่วนแมงมุนั้นจัดอยู่ในอันดับ Araneae แต่ทั้งสองอันดับนี้ก็ยังคงจัดว่าเป็นแมงในชั้น Arachnida ด้วยกัน อย่างไรก็ตามในการเรียกชื่อขออ้างอิงความเห็นจาก นายประสิทธิ์ วงษ์พรม เพื่อไม่ก่อให้เกิดความสับสนที่เกิดจากการเปลี่ยนชื่อตามตะวันตก ขอใช้ชื่อไทยของแมงในอันดับ Amblypygi ว่า แมงมุมแฉี่ ก็น่าจะเหมาะสมกว่า (ประสิทธิ์ วงษ์พรม, 2550)

ลักษณะทางนิเวศวิทยาของสัตว์ที่อาศัยในถ้ำหรือบริเวณปากถ้ำ

1. แมงมุมแฉี่ มีลักษณะลำตัวยาว มีหนวด มีตา มีขา 8 ขา ลำตัวสีน้ำตาลเข้ม ผิวตามลำตัวหยาบกระด้าง มีความสามารถพิเศษ คือใช้หนวดเร้าในการเคลื่อนที่ และใช้ดักจับสัตว์เล็กกินเป็นอาหารโดยเฉพาะ จิ้งหรีด แมลงขนาดเล็ก
2. ค้างคาวถ้ำ ลำตัวมีสีดำ มีปีก 2 ปีก มีขา 2 ขา ตัวเล็ก หาอาหารในยามค่ำคืน กินแมลงเป็นอาหาร
3. จิ้งหรีดถ้ำ ลักษณะมีสีน้ำตาล ลำตัวหยาบกระด้าง มีหนวดยาวเป็นเร้าในการเคลื่อนที่ กินช้ำค้างคาวเป็นอาหารชอบอยู่ที่ที่มีอากาศชื้น
4. แมงมุมถ้ำ จะสามารถพบเห็นอยู่ภายในถ้ำ โดยจะชักใยบริเวณขอบหินตามพื้นถ้ำ อาหารของแมงมุมถ้ำคือ แมลงต่าง ๆ ที่มาติดใยมัน
5. แมลงสาบถ้ำ มีลำตัวขนาดเล็กสีดำ อาศัยอยู่บนพื้นถ้ำที่ชื้น ๆ แมลงสาบถ้ำไม่มีตาไว้ในกรณีมองเห็น เพราะอาศัยอยู่ในถ้ำที่มีความมืด แต่มันใช้หนวดเร้าและไว้หาอาหาร อาหารแมลงสาบคือ ช้ำค้างคาว

6. หอยทาก จะสามารถพบเห็นได้บริเวณในถ้ำหรือหน้าถ้ำ โดยเฉพาะบนโขดหินมีมาก หอยทากมีสีตามลำตัวสีเหลืองขาวอ่อน เปลือกสีเทาปนดำมีพื้นผิวขรุขระ

7. ตู๊กแกป่าถ้ำหินปูน เป็นสัตว์หากินทั้งกลางวันและกลางคืน อาหารหลักในธรรมชาติ ได้แก่ จิ้งหรีดถ้ำ นอกจากนี้ยังกินจิ้งหรีดที่พบทั่วไปและไส้เดือนดินด้วย มีฤดูสืบพันธุ์ในช่วงฤดูหนาว ก่อนผสมพันธุ์ตัวผู้จะส่งเสียงเรียกตัวเมียก่อน ตัวเมียจะวางไข่รวมกันตามซอกหินในถ้ำ ไข่จะไม่ยึดติดกับวัสดุใดๆ ระยะฟักไข่นานประมาณ 2 เดือน ลูกตู๊กแกป่าที่เกิดใหม่จะมีลำตัวสีเหลือง และมีแถบสีน้ำตาลคาดขวางเป็นระเบียบ มีสีเหลืองและขาวนวลตั้งแต่กลางหางถึงปลายหาง (มนตรี สุมณฑา, 2549)

8. ตะบองปล้ำ (ตะขาบยักษ์) ขนาดประมาณ 1 ฟุตกว่าๆ อาศัยอยู่ที่มีความมืดบนพื้นถ้ำที่ชื้นๆ

9. หอยทากจิ๋วชนิดปากแตร (Pupillidae) ขนาดของหอยทากจิ๋วเล็กกว่า 1 มม. เป็นสัตว์ตัวจิ๋วที่หายใจด้วยปอดซึ่งไม่จำเป็นต้องอยู่ในที่มีความชื้นมากนักเหมือนกับหอยทากจิ๋วที่หายใจด้วยเหงือก ซึ่งเป็นหอยอีกวงศ์หนึ่งที่มีทรงเป็นกระสวยและมีฝาปิดเปลือก (diplommatinidae) การย้ายถิ่นอาศัย การเคลื่อนไหวจะน้อยมากหรือแทบไม่มีเลย ดังนั้นพวกมันจึง วิวัฒนาการเผ่าพันธุ์ปรับตัวให้เหมาะสมกับถิ่นอาศัยนั้น ๆ เราจึงพบเห็นได้ถึงความหลากหลายของหอยทากจิ๋วชนิดปากแตรได้จากแหล่งเขาหินปูนอื่น ๆ ซึ่งในปัจจุบันภายในระยะไม่กี่ปีมีการค้นพบหอยทากจิ๋วชนิดใหม่ ๆ ถึง 90 ชนิด



ภาพที่ 23 หอยทากจิ๋วชนิดปากแตร (Pupillidae)

ที่มา: <http://animalworld.com/encyclo/reptiles/whipscorpions/whipscorpions.php1.htm> : 2

มกราคม 2550.

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

1. แว่นขยาย (hand lens) กำลังขยาย 10 - 20 เท่า
2. เครื่องเขียนชนิดต่าง ๆ เช่น มีด, สีนํ้าหรือสีเทียน, ดินสอ, ยางลบ, ไม้บรรทัด, กรรไกร, กาว, กระดาษหน้าขาวหลังเทา, กระดาษขนาด A4, สมุดบันทึก และอื่น ๆ
3. กล่องพลาสติก
4. ถังพลาสติก
5. เทอร์โมมิเตอร์
6. อัลติมิเตอร์ (Altimeter)
7. ตลับเมตร
8. เข็อก
9. ไฟฉาย
10. กล่องถ่ายรูปพร้อมฟิล์ม
11. สารเคมี เช่น ฟอรัมาลิน และเอธิลแอลกอฮอล์

วิธีการศึกษา

1. ศึกษาลักษณะต่าง ๆ ทางภายนอกของแมงมุมแล้ว
2. ศึกษาพฤติกรรมต่าง ๆ ของแมงมุมแล้ว
3. ศึกษาลักษณะของสิ่งแวดล้อมรอบตัวของแมงมุมแล้ว

โดยวิธีการดังนี้

1. เดินสำรวจหาพื้นที่และสังเกตพฤติกรรมของแมงมุมแล้ว ตามในถ้าพร้อมทั้งจดบันทึกข้อมูลและรายละเอียดต่าง ๆ ในแต่ละครั้งที่ออกสำรวจ
2. เมื่อพบแมงมุมแล้ว สังเกตลักษณะทั่วไป ลักษณะการเคลื่อนที่ การจับคู่ผสมพันธุ์ การกำลังกินอาหาร จะสังเกตดู ใกล้เคียง ๆ ใฝ่ทำการศึกษาและบันทึกพฤติกรรมขอแมงมุมแล้ว ขณะกินจิ้งหรีด และแมลง
3. เมื่อพบแมงมุมแล้ว จะทำการบันทึก รายละเอียดของแมงมุมแล้วลักษณะรูปร่าง ขนาด จำนวนตัว บันทึกพัฒนาการ
4. แบ่งพื้นที่การศึกษาแต่ละจุดออกเป็น 3 จุด ทำซ้ำ 3 ครั้ง ในพื้นที่ 20, 25, 100, 1000 ตารางเมตร เพื่อเปรียบเทียบ โดยแบ่งตามขนาดความกว้างและความยาวได้ดังนี้ 4 X 4 ตารางเมตร 5 X 5 ตารางเมตร 10 X 10 ตารางเมตร และ 100 X 100 ตารางเมตร
5. ศึกษาอุณหภูมิดินและอุณหภูมิอากาศ โดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer) วัดอุณหภูมิ pH ดิน ความเข้มแสง โดยใช้ลักซ์มิเตอร์ ปริมาณน้ำฝนโดยไปขอข้อมูลจากสถานีตรวจวัดปริมาณน้ำฝนอำเภอตากฟ้า ความสูงจากระดับน้ำทะเล โดยใช้อัลติมิเตอร์ และบันทึกผล

สถานที่ทำการศึกษา

1. เขาชอนเคือ ในวนอุทยานถ้ำเพชร - ถ้ำทอง อ.ตากาลี จ.นครสวรรค์
2. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์

อาณาเขต

อาณาเขตติดต่อข้างเคียงมีดังนี้

ทิศเหนือ จดที่ดินกรรมสิทธิ์ของราษฎรหมู่บ้านชอนเคือ บ้านสระแก้ว ทิศใต้ จดถนนพหลโยธินหลักกิโลเมตรที่ 247 - 248 ที่ดินกรรมสิทธิ์ของบริษัทชี่นาไก๊ ประเทศไทย จำกัด ทิศตะวันออก จดนิคมสร้างตนเอง อำเภอตากฟ้า - อำเภอตากาลี จังหวัดนครสวรรค์ ทิศตะวันตก จดที่ดินกรรมสิทธิ์ของราษฎร ท้องที่ตำบลตากาลี อำเภอตากาลี จังหวัดนครสวรรค์

สภาพภูมิประเทศ

เขาซอนเตี้อีมีความสูง 100 - 375 เมตร จากระดับน้ำทะเล เป็นภูเขาหินโผล่ มีพรรณไม้หลากหลายชนิดเป็นแหล่งต้นน้ำของห้วยหินเพลิง ห้วยน้ำไก่อและห้วยดินสอพอง ส่วนน้ำอีกส่วนหนึ่งซึมซับลงสู่ภายใต้บริเวณเขาเป็นแหล่งน้ำบาดาลลงบ่อน้ำทิพย์ในถ้ำพญานาค สภาพพื้นที่เป็นเทือกเขาเล็ก ๆ กลางเมือง เป็นเขาหินปูน หินอ่อน และหินแกรนิต บนยอดเขามีลักษณะเป็นเนินเขาสลับกันกับพื้นที่ราบสามารถเดินเชื่อมติดต่อกันได้ เชิงเขาทางทิศใต้ถนนสายพหลโยธินตรงหลักกิโลเมตรที่ 247 - 248 ระยะทางประมาณ 200 เมตรเท่านั้น ภายในเขาซอนเตี้อีประกอบด้วยถ้ำขนาดเล็กและขนาดใหญ่มีทางเดินเชื่อมต่อกันรวมประมาณ 70 ถ้ำ เหมาะแก่การไปพักผ่อนหย่อนใจ

สภาพภูมิอากาศ

อุณหภูมิอากาศ ฤดูร้อนสูงสุดที่ 35 °C ฤดูฝนรองมาที่ 26 °C ฤดูหนาวต่ำสุดที่ 21 °C ค่าเฉลี่ยทั้งปีที่ 27.33 °C ความชื้นในดิน ฤดูฝนสูงสุดที่ 36.62 % ฤดูหนาวรองมาที่ 12.46 % ฤดูหนาวต่ำสุด 11.42 % ปริมาณน้ำฝนค่าเฉลี่ยทั้งปี 446.96 มม. 1 ปี (2548 - 2549) ความสูงของพื้นที่จากระดับน้ำทะเล 148 เมตร