

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะโดยทั่วไปของทาก

Sawyer (1986), Siddall และ Bureson (1995, 1996, 1998) และ Apakupakul, Siddall และ Bureson (1999) จัดจำแนกทากตามลำดับทางอนุกรมวิธานดังนี้

Phylum Annelida

Subphylum Clitellata

Class Hirudinea

Subclass Euhirudinea

Order Arhynchobdellida

Suborder Hirudiniformes

Family Haemadipsidae

ทากอยู่ในกลุ่มสัตว์จำพวกปลิง (Class Hirudinea) เป็นสัตว์ที่มีลักษณะลำตัวแบ่งเป็นปล้องที่มีจำนวนแน่นอน มีแว่นดูด (sucker) อยู่ด้านปลายสุดของลำตัว และมีหน้าที่เชิงอาหารเป็นผู้ล่าหรือปรสิต มีสองเพศในตัวเดียวกัน (hermaphrodite) แต่ต้องมีการผสมพันธุ์แบบ cross fertilization และวางไข่ในปลอกไข่ (cocoon)

สัตว์จำพวกปลิงมีจำนวนมากกว่า 650 ชนิดกระจายอยู่ทั่วโลก มีทั้งชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำเค็ม และบนบก มีทั้งชนิดที่เป็นผู้ล่า (predaceous leech) กินสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดเล็ก เช่น หอยฝาเดียว ไส้เดือนดิน และพวกที่เป็นปรสิต (haematophagous leech) ดูดเลือดสัตว์มีกระดูกสันหลังและสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก สัตว์เลื้อยคลาน นก ปลา หอย ปู ตัวอ่อนแมลง รวมทั้งปลิง (Mann, 1962; Sawyer, 1986)

ใน Subclass Euhirudinea ได้แก่ปลิงกลุ่มที่มีจำนวนปล้อง (segment) ทั้งหมด 34 ปล้อง ปล้องบริเวณกลางลำตัวประกอบด้วยปล้องย่อย (annulus) ตั้งแต่ 3-12 ปล้อง และแว่นดูดด้านท้ายลำตัวประกอบด้วยปล้องจำนวน 7 ปล้อง แบ่งได้เป็น 2 อันดับ คือ

อันดับ Rhynchobdellida ได้แก่ ปลิงกลุ่มที่ไม่มีคอหอย (pharynx) แต่มีมิงวง (proboscis) ใช้ในการเจาะผิวหนังของเหยื่อ และมีระบบหมุนเวียนเลือดแยกจากช่องลำตัว (coelom) แบ่งได้เป็น 3 วงศ์ คือ

- วงศ์ Glossiphoniidae เป็นปลิงน้ำจืดที่มีการดูแลตัวอ่อน โดยตัวอ่อนจะเกาะอยู่บริเวณท้องของพ่อแม่ มีทั้งชนิดที่เป็นผู้ล่าและปรสิต
- วงศ์ Ozobranchidae มีทั้งชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำจืดและน้ำเค็ม ไม่มีการดูแลตัวอ่อน มักเป็นปรสิตของสัตว์เลื้อยคลาน โดยเฉพาะเต่า แวนูดด้านหลังมีขนาดใหญ่
- วงศ์ Piscicolidae มีทั้งชนิดที่อาศัยอยู่ในน้ำจืดและน้ำเค็ม ไม่มีการดูแลตัวอ่อน มักเป็นปรสิตของปลา แวนูดด้านหน้าและด้านหลังมีลักษณะแตกต่างจากส่วนลำตัวอย่างเด่นชัด

อันดับ Arhynchobdellida ได้แก่ ปลิงกลุ่มที่มีคอหอย (pharynx) ซึ่งมีลักษณะเป็นสันกล้ามเนื้อวางตัวในแนวเดียวกับลำตัว มีเลือดสีแดง และระบบหมุนเวียนเลือดไม่ได้แยกจากช่องลำตัว (coelom) พบเฉพาะในน้ำจืดและบนบก แบ่งได้เป็น 2 อันดับย่อย คือ

อันดับย่อย Hirudiniformes เป็นกลุ่มที่มี eurythylaeatous pharynx มี 5 วงศ์ คือ

- วงศ์ Americobdellidae ได้แก่ ปลิงกลุ่มที่อาศัยบนบก เป็นผู้ล่า ไม่มีขากรรไกร มี penis ที่ยังไม่เจริญเต็มที่ พบเพียง 1 ชนิด
- วงศ์ Cylicobdellidae ได้แก่ ปลิงกลุ่มที่อาศัยบนบก เป็นผู้ล่า ไม่มีขากรรไกร ไม่มี penis
- วงศ์ Haemopidae ได้แก่ ปลิงกลุ่มที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด มีบางชนิดอาศัยบนบก เป็นผู้ล่า มี penis เจริญเต็มที่ บางชนิดมีขากรรไกรซึ่งมีฟันเรียงเป็นสองแถว (distichodont)
- วงศ์ Hirudinidae ได้แก่ ปลิงน้ำจืดที่เป็นปรสิต มีขากรรไกรซึ่งมีฟันเรียงเป็นแถวเดียว (monostichodont) หรือสองแถว
- วงศ์ Haemadipsidae ได้แก่ ทากซึ่งอาศัยบนบก และเป็นปรสิต มีขากรรไกรซึ่งมีฟันเรียงเป็นแถวเดียว

อันดับย่อย Erpobdelliformes เป็นกลุ่มที่มี strepsilaematous pharynx มี 2 วงศ์ คือ

- วงศ์ Erpobdellidae ได้แก่ พวก worm leech เป็นผู้ล่า บางชนิดอาศัยในน้ำจืด บางชนิดอาศัยบนบก
- วงศ์ Salifidae เป็นผู้ล่า มีขากรรไกรที่มีลักษณะเป็นสันกล้ามเนื้อ

ทากเป็นกลุ่มที่มีความใกล้เคียงกับปลิงน้ำจืดมากที่สุด มีลักษณะหลายอย่างคล้ายคลึงกัน เนื่องจากเป็นปรสิตเหมือนกัน แต่ทากมีถิ่นอาศัยอยู่บนบก แม้ว่าจะมีปลิงน้ำจืดบางชนิดอาศัยอยู่บนบกได้แต่ก็จำเป็นต้องเกาะอยู่บนตัวของเหยื่อเท่านั้น ไม่สามารถดำรงชีวิตบนบกอย่างเป็นอิสระได้ ต่างจากทากที่สามารถดำรงชีวิตบนบกได้อย่างแท้จริง เนื่องมาจากทากมีลักษณะบางอย่างที่ช่วยรักษาความชื้นของผิวหนังซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการหายใจ กล่าวคือ

- ทากจะมี nephridiopore ซึ่งเป็นรูสำหรับขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย อยู่ด้านข้างของลำตัวแทนที่จะอยู่ด้านล่างดังปรากฏในปลิงน้ำจืด ลักษณะเช่นนี้ทำให้ของเหลวที่ถูกขับออกมาไม่ได้ไหลทิ้งไปในที่เดียว หากแต่จะไหลผ่านผิวหนังของทากทำให้ผิวหนังมีความชุ่มชื้น
- ที่ผิวหนังของทาก จะมีร่องเล็กๆ ตามความยาวของลำตัวเชื่อมปล้องย่อยแต่ละปล้องเข้าด้วยกัน เมื่อของเหลวถูกขับออกมาจาก nephridiopore ก็จะไหลไปตามร่องเหล่านี้และกระจายไปทั่วลำตัว
- nephridiopore คู่แรกมักอยู่ที่บริเวณด้านข้างของแวนดุด้านหน้า ซึ่งมี buccal frill ทำหน้าที่กระจายของเหลวจาก nephridiopore ไปทั่วแวนดุด้านหน้า ส่วน nephridiopore คู่สุดท้ายจะอยู่ใต้ดั้งเล็กๆ เหนือแวนดุด้านหลัง (auricle) ของเหลวที่ถูกขับออกมาจะทำให้แวนดุด้านหลังมีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ (ภาพที่ 2-1 ก,ข)
- ด้านล่างของแวนดุด้านหลังมีลักษณะเป็นร่องเล็กๆ จำนวนมาก เรียงตัวเป็นรัศมีช่วยให้แวนดุดีค้อยู่กับวัตถุได้ดีขึ้นเรียกว่า radial rib และปลายขอบหน้าของแวนดุด้านหลังมีการเจริญยื่นออกมาเล็กน้อย เรียกว่า prehensile lobe สามารถโค้งงอได้ มีหน้าที่ช่วยในการจับยึดวัตถุที่เกาะ (ภาพที่ 2-1 ค)

ทากในวงศ์ Haemadipsidae ประกอบด้วย 17 สกุล แบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. Trignathous series ได้แก่ ทากที่มีขากรรไกร 3 อัน เรียงตัวกันเป็นรูปตัว Y กลับหัว ซึ่งบาดแผลที่เกิดจากทากกลุ่มนี้จะเป็นรูปตัว Y เช่นกัน ประกอบด้วย 5 สกุล แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

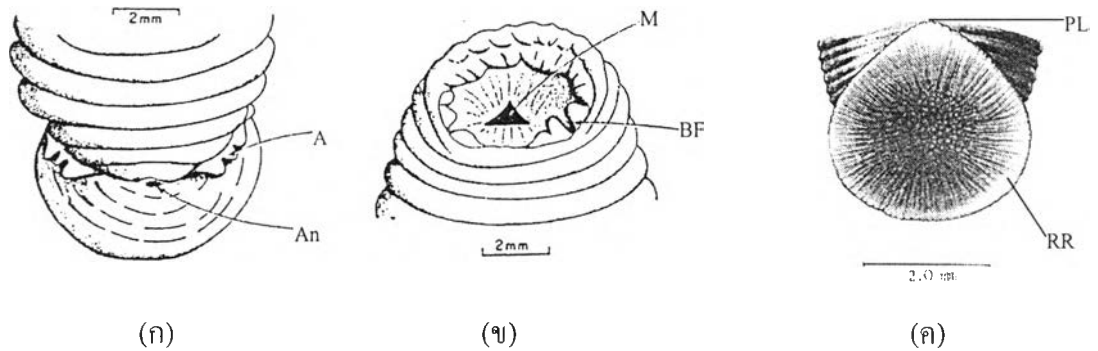
1.1 กลุ่มที่มีคอหอยอยู่กับที่ มี 3 สกุล คือ

- สกุล *Haemadipsa* มีปล้องกลางลำตัวประกอบด้วย 5 ปล้องย่อย
- สกุล *Mesobdella* มีปล้องกลางลำตัวประกอบด้วย 3 ปล้องย่อย
- สกุล *Tritetrabdella* มีปล้องกลางลำตัวประกอบด้วย 4 ปล้องย่อย

1.2 กลุ่มที่มีคอหอยยืดหดได้ มี 2 สกุล คือ

- สกุล *Diestecostoma* มีปล้องกลางลำตัวประกอบด้วย 8-12 ปล้องย่อย
- สกุล *Xerobdella* มีปล้องกลางลำตัวประกอบด้วย 5 ปล้องย่อย

2. Duognathous series ได้แก่ทากที่มีขากรรไกร 2 อัน ไม่มีขากรรไกรอันกลางจึงมีลักษณะเป็นรูปตัว V กลับหัว ขนาดแผลที่เกิดจากทากกลุ่มนี้จะเป็นรูปตัว V ประกอบด้วย 12 สกุล ได้แก่ *Chtonobdella*, *Domanibdella*, *Idiobdella*, *Leiobdella*, *Mahebdella*, *Malagabdella*, *Neoterrabdella*, *Nesophilaemon*, *Philaemon*, *Phytobdella*, *Planobdella* และ *Tristabdella*



ภาพที่ 2-1 ลักษณะสัณฐานวิทยาของแว่นดูดด้านหน้าและด้านหลังของทาก *Haemadipsa* sp.

ก. แว่นดูดด้านหลัง (ด้านบน) (ภาพจาก Mann, 1961) ข. แว่นดูดด้านหน้า (ภาพจาก Mann, 1961)

ค. แว่นดูดด้านหลัง (ด้านล่าง) (ภาพจาก Keegan และคณะ, 1968)

A = auricle; An = anus; BF = buccal frill; M = mouth; PL = prehensile lobe; RR = radial rib

2.2 อนุกรมวิธานและการแพร่กระจายของทาก

ทากเป็นสัตว์ที่มนุษย์รู้จักกันมานานแล้ว แต่เริ่มมีการศึกษากันอย่างจริงจังในปลายศตวรรษที่ 18 และในศตวรรษที่ 19 การศึกษาเกี่ยวกับอนุกรมวิธานและการแพร่กระจายของทากได้ขยายวงกว้างออกไปในหลายแห่งทั่วโลก สรุปได้ดังนี้

Whitman (1886) ศึกษาทากในญี่ปุ่น พบว่ามีทาก 1 ชนิด ซึ่งเป็นทากชนิดใหม่ คือ *Haemadipsa japonica* Whitman, 1886

Blanchard (1894) รวบรวมรายชื่อทากที่พบในศรีลังกา มาเลเซีย และญี่ปุ่น พบว่ามีทาก 3 ชนิด คือ *Haemadipsa zeylanica* (Moquin-Tandon, 1826), *Phytobdella meyeri* Blanchard, 1894 และ *Planobdella molesta* Blanchard, 1894 รวมทั้งรายงานว่า *H. japonica* เป็นชื่อพ้องของ *H. zeylanica*

Blanchard (1897) พบว่ามีทาก 2 ชนิดที่เกาะสุมาตรา คือ *Haemadipsa sylvestris* Blanchard, 1894 และ *H. zeylanica*

Oka (1910) รายงานว่าในญี่ปุ่นและหมู่เกาะใกล้เคียง พบทาก 1 ชนิดคือ *Haemadipsa japonica* และเป็นชนิดย่อยที่พบใหม่ 2 ชนิดย่อย คือ *H. japonica rjukjuana* Oka, 1910 และ *H. japonica taiwana* Oka, 1910 โดยพบ *H. japonica taiwana* ที่ไต้หวัน

Moore (1924) รายงานว่าพบ *Haemadipsa zeylanica* ที่อินเดีย

Moore (1927) ทำการศึกษาตัวอย่างทากจากอินเดียและบริเวณใกล้เคียง พบว่ามีทาก 4 ชนิด คือ *Haemadipsa sylvestris*, *H. zeylanica*, *H. montana* Moore, 1927 และ *H. ornata* Moore, 1927 ซึ่งสองชนิดหลังเป็นชนิดที่พบใหม่ นอกจากนั้นยังพบว่ามีทากชนิดย่อยใหม่ 3 ชนิดย่อย คือ *H. zeylanica agilis* Moore, 1927, *H. zeylanica cochiniensis* Moore, 1927 และ *H. zeylanica montivindicis* Moore, 1927 ซึ่งจะพบในอินเดีย เนปาล และพม่า ส่วนที่ศรีลังกาพบเฉพาะ *H. zeylanica zeylanica* เท่านั้น

Moore (1929) ทำการศึกษาตัวอย่างทากจากเกาะบอร์เนียว พบว่ามีทาก 2 ชนิด คือ *Haemadipsa zeylanica* และ *H. picta* Moore, 1929 โดยชนิดหลังเป็นชนิดที่พบใหม่ และรายงานว่า *H. zeylanica* ที่พบมี 2 ชนิดย่อย คือ *H. zeylanica sumatrana* (Horst, 1883) และ *H. zeylanica subagilis* Moore, 1929 ซึ่งชนิดหลังเป็นชนิดย่อยใหม่

Oka (1930) รายงานการพบทากชนิดย่อยใหม่ 1 ชนิดย่อย คือ *Haemadipsa zeylanica ivosimae* Oka, 1930 โดยพบที่ญี่ปุ่น และรายงานว่า *H. japonica*, *H. japonica rjukjuana* และ *H. japonica taiwana* เป็นชนิดย่อยของ *H. zeylanica*

Moore (1935b) รายงานการพบทากชนิดย่อยใหม่ *Haemadipsa sylvestris interrupta* Moore, 1935 ที่เกาะช้าง ประเทศไทย บริเวณคาบสมุทรมลายู และทางตอนเหนือของเวียดนาม และรายงานว่าพบ *H. picta*, *H. zeylanica subagilis* และ *H. zeylanica sumatrana* ที่เกาะบอร์เนียว

Moore (1938) ศึกษาตัวอย่างทากจากคาบสมุทรมลายู พบว่ามีทาก 5 ชนิด โดยเป็นทากชนิดใหม่ 2 ชนิด คือ *Tritetrabdella scandens* Moore, 1938 และ *Phytobdella catenifera* Moore, 1938 ซึ่งทากชนิดหลังพบเกาะอยู่กับเต่าหูก *Manouria emys* และทากที่พบอีก 3 ชนิด ได้แก่ *Haemadipsa picta*, *H. sylvestris interrupta* และ *H. zeylanica subagilis* รวมทั้งพบทากที่ไม่สามารถจำแนกชนิดได้จำนวน 2 ตัว ซึ่งคาดว่าอาจเป็น *H. zeylanica* var. เนื่องจากมีลักษณะลวดลายและสีต่างจากชนิดย่อยอื่น

Moore (1944) ศึกษาตัวอย่างทากจากออสเตรเลียและหมู่เกาะใกล้เคียง พบทากชนิดใหม่ 3 ชนิดที่ปาปัวนิวกินี คือ *Chtonobdella parva* Moore, 1944, *Phytobdella lineata* Moore, 1944 และ *P. maculosa* Moore, 1944 และพบทากที่ออสเตรเลีย 1 ชนิด คือ *C. limbata* (Grube, 1866) นอกจากนี้ได้รายงานว่าพบ *Haemadipsa picta* และ *H. sylvestris* ในมาเลเซีย

Autrum (1958) รายงานว่าในทวีปยุโรปมีทาก 2 ชนิด คือ *Xerobdella lecomtei* Frauenfeld, 1868 และ *X. anulata* Autrum, 1958 ซึ่งทากชนิดหลังเป็นชนิดที่พบใหม่

Soós (1967) รวบรวมรายชื่อทากซึ่งอยู่ในวงศ์ Haemadipsidae พบว่ามีทั้งหมด 9 สกุล 28 ชนิด (ไม่รวมทากกลุ่มที่มีคอหอยยึดหดได้ คือ สกุล *Diestecostoma* และ *Xerobdella*) ได้แก่

- สกุล *Chtonobdella*: 4 ชนิด คือ *C. fallax* (Blanchard, 1917), *C. limbata*, *C. parva* และ *C. tristriata* (Goddard, 1910)
- สกุล *Haemadipsa*: 8 ชนิด คือ *H. bilobata* Moore, 1946, *H. dussiiimieri* Blanchard, 1917, *H. montana*, *H. ornata*, *H. picta*, *H. sylvestris*, *H. vagans* Blanchard, 1917 และ *H. zeylanica*
- สกุล *Idiobdella*: 1 ชนิด คือ *I. seychellensis* Harding, 1913
- สกุล *Mesobdella*: 3 ชนิด คือ *M. gemmata* (E. Blanchard, 1849), *M. lineata* Sciacchitano, 1959 และ *M. notohillica* Ringuélet, 1953
- สกุล *Nesophilaemon*: 1 ชนิด คือ *N. skottsbergi* (Johansson, 1924)
- สกุล *Philaemon*: 4 ชนิด คือ *P. grandidieri* Blanchard, 1917, *P. grandis* Ingram, 1957, *P. minuta* Blanchard, 1917 และ *P. pungens* Lambert, 1898
- สกุล *Phytobdella*: 4 ชนิด คือ *P. catenifera*, *P. lineata*, *P. maculosa* และ *P. meyeri*
- สกุล *Planobdella*: 2 ชนิด คือ *P. molesta* และ *P. quoyi* Blanchard, 1897

- สกุล *Tritetrabdella* 1 ชนิด คือ *T. scandens*

Keegan และคณะ (1968) ศึกษาตัวอย่างทากจากประเทศต่างๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมทั้งเนปาล ไต้หวัน และญี่ปุ่น พบว่า *Haemadipsa zeylanica* มีการแพร่กระจายในเนปาล ไทย (พบที่จังหวัดนครสวรรค์และระนอง) เวียดนาม คาบสมุทรมลายู บอร์เนียว ญี่ปุ่น และไต้หวัน โดยพบ *H. zeylanica japonica* ที่ญี่ปุ่น และพบ *H. japonica taiwana* ที่ไต้หวัน นอกจากนั้นได้รายงานว่าพบ *H. sylvestris* ในไทยที่จังหวัดนครสวรรค์ และพบ *Phytobdella* sp. ซึ่งคาดว่าเป็น *P. meyeri* ที่ฟิลิปปินส์

Richardson (1968) รวบรวมรายชื่อทากในออสเตรเลีย พบว่ามีทาก 5 ชนิด คือ *Chtonobdella australiensis* (Lambert, 1899) (ปัจจุบันเป็นชื่อพ้องของ *C. limbata*), *C. limbata*, *C. whitmani* (Lambert, 1899), *Philaemon grandis* และ *P. pungens*

Richardson (1969) รายงานการพบทากชนิดใหม่ในออสเตรเลีย 1 ชนิด คือ *Neoterrabdella australis* Richardson, 1969

Minelli (1971) พบว่ามีทาก 2 ชนิดที่อิตาลี คือ *Xerobdella lecomtei* และ *X. praealpina* Minelli, 1971 ซึ่งชนิดหลังเป็นทากชนิดใหม่

Richardson (1974a) รายงานการพบทากชนิดใหม่ 1 ชนิดซึ่งพบเฉพาะในถ้ำ 2 แห่งที่ปาปัวนิวกินี คือ *Leiobdella jawarerenis* Richardson, 1974 โดยเป็นปรสิตของค้างคาวในถ้ำ

Richardson (1974b) รายงานการพบทากชนิดใหม่ 3 ชนิดทางด้านตะวันออกของออสเตรเลีย ได้แก่ *Amicibdella niger* Richardson, 1974, *Micobdella auritus* Richardson, 1974 และ *M. gloriosi* Richardson, 1974

Richardson (1974c) จำแนกกลุ่มของทากในปาปัวนิวกินีที่มีขากรรไกร 2 อัน และปล้องกลางลำตัวประกอบด้วยปล้องย่อย 5 ปล้อง ออกจากทากกลุ่มที่พบในออสเตรเลีย (สกุล *Chtonobdella*) โดยใช้จำนวนของปล้องย่อยบริเวณส่วนหัวและท้ายลำตัวที่แตกต่างกันในการแยก ซึ่งได้แก่ *Chtonobdella tristriata*, *Haemadipsa noxia* และ *H. papuensis* โดยเปลี่ยนไปอยู่ในสกุลใหม่เป็น *Domanibdella tristriata*, *D. noxia* Blanchard, 1917 และ *D. papuensis* Blanchard, 1917 ตามลำดับ (ปัจจุบัน 2 ชนิดหลังเป็นชื่อพ้องของชนิดแรก)

Richardson (1975) รวบรวมรายชื่อทากทั้งหมดที่พบทั่วโลก และทำการจัดจำแนกกลุ่มของทากใหม่โดยเปลี่ยนจากวงศ์ Haemadipsidae เป็น superfamily Haemadipsoidea (ไม่รวมทากในสกุล *Diestecostoma*, *Mesobdella*, *Nesophilaemon* และ *Xerobdella*) รวมทั้งได้รายงานการพบทากชนิดใหม่จำนวน 9 ชนิด โดยเครื่องหมายดอกจัน (*) ที่ต่อท้าย specific epithet หมายถึงทากชนิด

ใหม่ ที่พบ ซึ่ง superfamily Haemadipsoidea แบ่งออกเป็น 3 วงศ์โดยใช้ข้อมูลการแพร่กระจาย และ จำนวนของขากรรไกรในการจัดกลุ่ม ได้แก่

1. วงศ์ Domanibdellidae: กลุ่มที่มีขากรรไกร 2 อัน มีการแพร่กระจายอยู่ในออสเตรเลีย และหมู่เกาะใกล้เคียง บางชนิดพบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประกอบด้วย 4 วงศ์ย่อย 24 สกุล 29 ชนิด ได้แก่

1.1 subfamily Domanibdellinae: มี 12 สกุล 16 ชนิด

- สกุล *Abessebdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *A. palmyrae* Richardson, 1975*
- สกุล *Conphytdella* (สกุลใหม่) 2 ชนิด คือ *C. lineata* และ *C. maculosa*
- สกุล *Domanibdella* 3 ชนิด คือ *D. noxia*, *D. papuensis* และ *D. tristriata*
- สกุล *Elocobdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *E. novabritanniae* Richardson, 1975*
- สกุล *Eucryptobdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *E. parva*
- สกุล *Fijibdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *F. bilobata*
- สกุล *Malayabdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *M. catenifera*
- สกุล *Moluccabdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *M. moluccensis* Richardson, 1975
- สกุล *Neoterrabdella* 1 ชนิด คือ *N. australis*
- สกุล *Phytobdella* 1 ชนิด คือ *P. meyeri*
- สกุล *Planobdella* 2 ชนิด คือ *P. molesta* และ *P. quoyi*
- สกุล *Sibdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *S. solomoni* Richardson, 1975*

1.2 subfamily Leioðdellinae: มี 4 สกุล 4 ชนิด

- สกุล *Cedbdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *C. singularis* Richardson, 1975*
- สกุล *Leiobdella* 1 ชนิด คือ *L. jawarerenis*
- สกุล *Rennibdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *R. rennelli* Richardson, 1975*
- สกุล *Samoabdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *S. minutus*

1.3 subfamily Chtonobdellinae: มี 4 สกุล 4 ชนิด

- สกุล *Amicibdella* 1 ชนิด คือ *A. nigra*
- สกุล *Chtonobdella* 1 ชนิด คือ *C. limbata*
- สกุล *Jaabdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *J. whitmani*
- สกุล *Quaesitobdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *Q. bilineata* Richardson, 1975*

1.4 subfamily Philaemoninae: มี 4 สกุล 5 ชนิด

- สกุล *Castrabdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *C. nymboidae* Richardson, 1975*
- สกุล *Micobdella* 2 ชนิด คือ *M. aurita* และ *M. gloriosi*
- สกุล *Philaemon* 1 ชนิด คือ *P. pungens*

- สกุล *Xenobdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *X. mediorubra* Richardson, 1975*
- 2. วงศ์ Haemadipsidae: กลุ่มที่มีขากรรไกร 3 อัน มีการแพร่กระจายอยู่ในเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ประกอบด้วย 3 สกุล 7 ชนิด ได้แก่
 - สกุล *Haemadipsa* 5 ชนิด คือ *H. montana*, *H. ornata*, *H. picta*, *H. sylvestris* และ *H. zeylanica*
 - สกุล *Keibdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *K. marmorata* Richardson, 1975*
 - สกุล *Tritetrabdella* 1 ชนิด คือ *T. scandens*
- 3. วงศ์ Idiobdellidae: กลุ่มที่มีขากรรไกร 2 อัน มีการแพร่กระจายอยู่ในบริเวณหมู่เกาะมาดากัสการ์และหมู่เกาะเซเชลส์ ประกอบด้วย 3 สกุล 6 ชนิด ได้แก่
 - สกุล *Idiobdella* 2 ชนิด คือ *I. seychellensis* และ *I. vagans*
 - สกุล *Malagabdella* (สกุลใหม่) 3 ชนิด คือ *M. dussumieri*, *M. fallax* และ *M. morsitans* (Blanchard, 1917)
 - สกุล *Tristabdella* (สกุลใหม่) 1 ชนิด คือ *T. grandidieri*

Song และคณะ (1977) รายงานว่าพบทากชนิดใหม่ 4 ชนิดที่จีน คือ *Haemadipsa hainana* Song et al., 1977, *H. qomolangma* Song and Jiang, 1977, *H. tianmushana* Song, 1977 และ *H. yanyuanensis* Liu and Song, 1977

Richardson (1978) รายงานว่าพบทากชนิดใหม่ที่หมู่เกาะเซเชลส์ 2 ชนิด คือ *Idiobdella daubani* Richardson, 1978 และ *Mahebdella miranda* Richardson, 1978 และได้ทำการจัดจำแนกกลุ่มของทากในวงศ์ Idiobdellidae และ Domanibdellidae ใหม่ตามขอบเขตการแพร่กระจายโดยเพิ่ม subfamily Malagabdellinae ในวงศ์ Domanibdellidae สำหรับ subfamily นี้ประกอบด้วย 2 สกุล เป็นทากที่พบเฉพาะบริเวณหมู่เกาะมาดากัสการ์เท่านั้น คือ

- สกุล *Malagabdella* 4 ชนิด คือ *M. dussumieri*, *M. fallax*, *M. morsitans* และ *M. vagans* (เดิมอยู่ในสกุล *Idiobdella*)
 - สกุล *Tristabdella* 1 ชนิด คือ *T. grandidieri*
- สำหรับวงศ์ Idiobdellidae ประกอบด้วย 2 สกุล เป็นทากซึ่งพบเฉพาะที่หมู่เกาะเซเชลส์เท่านั้น คือ
- สกุล *Idiobdella* 2 ชนิด คือ *I. daubani* และ *I. seychellensis*
 - สกุล *Mahebdella* 1 ชนิด คือ *M. miranda*

Richardson (1979) รายงานยืนยันว่าตัวอย่างทาก *Chtonobdella limbata* (USMN 174) ที่ได้จาก U.S. Exploring Expedition ซึ่งทำการสำรวจในปี ค.ศ. 1832-1842 เป็นทากที่มีถิ่นอาศัยอยู่ในนิวซีแลนด์

Tan (1980) รายงานว่าพบทากชนิดใหม่ที่จีน 3 ชนิด คือ *Haemadipsa jianfena* Tan, 1980, *H. limuna* Tan, 1980 และ *H. xintiana* Tan, 1980

Raj และ Glandstone (1981) รายงานว่าพบทากชนิดใหม่ 1 ชนิดที่อินเดีย คือ *Haemadipsa moorei* Raj and Glandstone, 1981 และแยก *H. montana* ออกเป็น 2 ชนิดย่อย คือ *H. montana annulata* Raj and Glandstone, 1981 และ *H. montana montana*

Ringuelet (1982) ทำการศึกษาลักษณะสัณฐานวิทยาและกายวิภาคของ *Nesophilaemon skottsbergi* จากบริเวณหมู่เกาะฮวน เฟอนันเดซ ในชิลี ซึ่งอยู่ในทวีปอเมริกาใต้ พบว่าทากชนิดนี้อยู่ใน superfamily Haemadipsoidea โดยจัดให้อยู่ในวงศ์ *Nesophilaemonidae* ซึ่งประกอบด้วยทากชนิดนี้เพียงชนิดเดียวเท่านั้น

Sawyer และคณะ (1982) ศึกษาทากในบรูไน พบว่ามีทาก 2 ชนิด คือ *Haemadipsa picta* และ *H. zeylanica*

Tan (1983) รายงานว่าพบทากชนิดใหม่ 1 ชนิดที่จีน คือ *Haemadipsa nigriventricula* Tan, 1983

Liu (1984) รายงานว่าพบทากชนิดใหม่ 1 ชนิดที่จีน คือ *Haemadipsa emeiensis* Liu, 1984

Sawyer (1986) รวบรวมข้อมูลทั้งหมดเกี่ยวกับทากที่พบทั่วโลก และทำการจัดจำแนกกลุ่มของทากใหม่ โดยทากทั้งหมด (รวมถึงทากในสกุล *Diestecostoma*, *Mesobdella*, *Nesophilaemon* และ *Xerobdella*) จัดอยู่วงศ์ Haemadipsidae ประกอบด้วย 17 สกุล 56 ชนิด ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ตามจำนวนขากรรไกรได้ดังนี้

1. กลุ่มที่มีขากรรไกร 3 อัน (Trignathous series) ประกอบด้วย 5 สกุล 20 ชนิด ได้แก่
 - สกุล *Diestecostoma* 4 ชนิด คือ *D. magna* Moore, 1945, *D. mexicana* (Baird, 1869), *D. octoannulata* Moore, 1964 และ *D. trujillensis* Ringuelet, 1976
 - สกุล *Haemadipsa* 7 ชนิด คือ *H. cochiniensis*, *H. marmorata*, *H. montana*, *H. ornata*, *H. picta*, *H. sylvestris*, *H. tianmushhana* และ *H. zeylanica*
 - สกุล *Mesobdella* 3 ชนิด คือ *M. gemmata*, *M. lineata* และ *M. notohilica*
 - สกุล *Tritetrabdella* 2 ชนิด คือ *T. scandens* และ *T. taiwana*
 - สกุล *Xerobdella* 3 ชนิด คือ *X. anulata*, *X. lecomtei* และ *X. praealpina*
2. กลุ่มที่มีขากรรไกร 2 อัน (Duognathous series) ประกอบด้วย 12 สกุล 36 ชนิด ได้แก่
 - สกุล *Chthonobdella* 5 ชนิด คือ *C. bilineata*, *C. bilobata*, *C. limbata*, *C. nigra* และ *C. whitmani*

- สกุล *Domanibdella* 4 ชนิด คือ *D. palmyrae*, *D. parva*, *D. solomoni* และ *D. tristriata*
- สกุล *Idiobdella* 2 ชนิด คือ *I. daubani* และ *I. seychellensis*
- สกุล *Leiobdella* 4 ชนิด คือ *L. jawarerenis*, *L. minuta*, *L. rennelli* และ *L. singularis*
- สกุล *Mahebdella* 1 ชนิด คือ *M. miranda*
- สกุล *Malagabdella* 4 ชนิด คือ *M. dussumieri*, *M. fallax*, *M. morsitans* และ *M. vagans*
- สกุล *Neoterrabdella* 1 ชนิด คือ *N. australis*
- สกุล *Nesophilaemon* 1 ชนิด คือ *N. skottsbergi*
- สกุล *Philaemon* 5 ชนิด คือ *P. gloriosi*, *P. grandis*, *P. mediorubra*, *P. nymboidea* และ *P. pungens*
- สกุล *Phytobdella* 5 ชนิด คือ *P. catenifera*, *P. lineata*, *P. maculosa*, *P. meyeri* และ *P. moluccensis*
- สกุล *Planobdella* 3 ชนิด คือ *P. molesta*, *P. novabritanniae* และ *P. quoyi*
- สกุล *Tristabdella* 1 ชนิด คือ *T. grandidieri*

Tan และคณะ (1988) รายงานว่าพบทากชนิดใหม่ 2 ชนิดที่จีน คือ *Haemadipsa guangchuanensis* Tan, 1988 และ *H. yanbianensis* Tan, 1988

van der Lande (1994) ศึกษาทากที่นิวกีนิ พบว่ามี 5 ชนิด คือ *Domanibdella tristriata*, *Leiobdella jawarerenis*, *L. singularis*, *Phytobdella lineata* และ *P. maculosa* โดยพบ *L. singularis* เกาะอยู่ภายในช่องปากของกบ รวมทั้งรายงานว่า *L. jawarerenis*. ซึ่งพบเฉพาะในถ้ำเป็นปรสิตของค้างคาวและนกในถ้ำ

Nesemann และ Sharma (1996) ศึกษาทากที่เนปาล พบว่ามีทาก 2 ชนิด คือ *Haemadipsa sylvestris* และ *H. zeylanica*

จากการสอบสวนเอกสารพบว่าทากมีการแพร่กระจายทั่วโลก โดยพบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เอเชียใต้ ออสเตรเลียและหมู่เกาะใกล้เคียง หมู่เกาะมาดากัสการ์และหมู่เกาะเซเชลล์ ตอนใต้ของแอฟริกา ตอนใต้ของยุโรป (อิตาลี ออสเตรีย และยูโกสลาเวีย) เม็กซิโก อเมริกากลางและอเมริกาใต้ ดังแสดงในภาคผนวก ก แต่จะพบมากและมีความหลากหลายสูงในเขตร้อนแถบเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และออสเตรเลีย

สำหรับการกระจายของทากในประเทศไทยจากรายงานของ Moore (1935) และ Keegan และคณะ (1968) พบว่ามี 2 ชนิด คือ

- *H. sylvestris* Blanchard, 1894

ในประเทศไทยพบ 2 ชนิดย่อย คือ

H. sylvestris interrupta Moore, 1935: พบที่เกาะช้าง จังหวัดตราด

H. sylvestris sylvestris Blanchard, 1894: พบที่จังหวัดนครสวรรค์

- *Haemadipsa zeylanica* (Moquin-Tandon, 1826)

พบที่จังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดระนอง

การแพร่กระจายของทากในเอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และเอเชียตะวันออก สามารถสรุปได้ดังนี้

สกุล *Haemadipsa*

1. *Haemadipsa cochiniensis* (Moore, 1927)
การกระจาย: ด้านใต้ของอินเดีย
2. *Haemadipsa montana* Moore, 1927
การกระจาย: ด้านใต้และตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย และภาคใต้ของพม่า
3. *Haemadipsa moorei* Raj and Gladstone, 1981
การกระจาย: ด้านใต้ของอินเดีย
4. *Haemadipsa ornata* Moore, 1927
การกระจาย: ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย และเนปาล
5. *Haemadipsa picta* Moore, 1929
การกระจาย: คาบสมุทรมลายู และบอร์เนียว
6. *Haemadipsa sylvestris* Blanchard, 1894
การกระจาย: ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย เนปาล ภาคกลางของพม่า ไทย เวียดนาม
คาบสมุทรมลายู สุมาตรา(?) ชวา(?) และจีน
 - 6.1 *Haemadipsa sylvestris interrupta* Moore, 1935
การกระจาย: ภาคตะวันออกของไทย เวียดนาม และคาบสมุทรมลายู
 - 6.2 *Haemadipsa sylvestris sylvestris* Blanchard, 1894
การกระจาย: ด้านตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย เนปาล ภาคกลางของพม่า ภาคกลาง
ของไทย
7. *Haemadipsa zeylanica* (Moquin-Tandon, 1826)
การกระจาย: อินเดีย ศรีลังกา เนปาล พม่า ไทย เวียดนาม คาบสมุทรมลายู บอร์เนียว สุมาตรา
ชวา(?) ฟิลิปปินส์(?) ญี่ปุ่น และจีน
 - 7.1 *Haemadipsa zeylanica agilis* Moore, 1927
การกระจาย: ด้านใต้และตะวันตกของอินเดีย เนปาล พม่า(?) และจีน
 - 7.2 *Haemadipsa zeylanica japonica* Whitman, 1886
การกระจาย: ญี่ปุ่น

7.3 *Haemadipsa zeylanica montivindicis* Moore, 1927

การกระจาย: ด้านตะวันออกของอินเดีย และพม่า

7.4 *Haemadipsa zeylanica subagilis* Moore, 1929

การกระจาย: คาบสมุทรมลายู และบอร์เนียว (บรูไน และด้านตะวันตกของซาราวัก)

7.5 *Haemadipsa zeylanica sumatrana* (Horst, 1883)

การกระจาย: สุมาตรา และบอร์เนียว (ยกเว้นบรูไน และด้านตะวันตกของซาราวัก)

7.6 *Haemadipsa zeylanica zeylanica* (Moquin-Tandon, 1826)

การกระจาย: ศรีลังกา และฟิลิปปินส์(?)

สกุล *Tritetrabdella*

8. *Tritetrabdella scandens* Moore, 1938

การกระจาย: คาบสมุทรมลายู และชวา(?)

9. *Tritetrabdella taiwana* (Oka, 1910)

การกระจาย: ไต้หวัน และฮ่องกง(?)

สกุล *Phytobdella*

10. *Phytobdella catenifera* Moore, 1938

การกระจาย: คาบสมุทรมลายู และลาว(?)

11. *Phytobdella meyeri* Blanchard, 1894

การกระจาย: ฟิลิปปินส์ และนิวกินี(?)

12. *Phytobdella moluccensis* Blanchard, 1897

การกระจาย: หมู่เกาะโมลุกกะ (อินโดนีเซีย)

สกุล *Planobdella*

13. *Planobdella molesta* Blanchard, 1894

การกระจาย: หมู่เกาะเซลีเบส (อินโดนีเซีย)

14. *Planobdella quoyi* Blanchard, 1897

การกระจาย: บอร์เนียว และหมู่เกาะเซลีเบส (อินโดนีเซีย)

2.3 นิเวศวิทยาของทาก

ข้อมูลด้านนิเวศวิทยาของทากส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาในอินเดีย และบริเวณใกล้เคียง โดยเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการแพร่กระจาย ลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัย การดำรงชีวิต (life history) การเคลื่อนที่ พฤติกรรมในการหาอาหารและดูดเลือด รวมทั้งพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งรบกวนของ *Haemadipsa zeylanica*, *H. sylvestris* และ *H. montana* (Moore, 1927, 1929; Stammers, 1950; Harrison, 1954; Koshi และ Varma, 1965; Rajak, Srivastava และ Perti (1968); Saxena และ Dubey, 1971; Bhatia และ Bora, 1973; Bhatia, 1975)

การศึกษาด้านนิเวศวิทยาของทากในบริเวณอื่นมีค่อนข้างน้อย ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ Smythies (1959) และ Fogdon และ Proctor (1985) ได้รายงานข้อมูลเกี่ยวกับการแพร่กระจาย และพฤติกรรมในการหาอาหารและดูดเลือดของทากบนเกาะบอร์เนียว (*Haemadipsa picta*, *H. sylvestris* และ *H. zeylanica*) Keegan และคณะ (1968) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมและการเจริญเติบโต รวมทั้งวัฏจักรชีวิตของทากในห้องปฏิบัติการซึ่งมีการเพาะเลี้ยง *H. zeylanica* จากไทยและมาเลเซีย และ *H. zeylanica japonica* จากญี่ปุ่น และทำการสำรวจข้อมูลด้านนิเวศวิทยาบางประการในภาคสนามที่ญี่ปุ่น ไต้หวัน และไทย สำหรับในประเทศไทยมีการศึกษาความหนาแน่น และการแพร่กระจายโดย Sonchai (1965) (Keegan และคณะ, 1968)

ในออสเตรเลีย Richardson (1968) ศึกษาถิ่นที่อยู่อาศัยย่อย (microhabitat) การเคลื่อนที่ พฤติกรรม และกิจกรรม (activity) ของ *Chthonobdella limbata* ส่วนการศึกษาข้อมูลด้านนิเวศวิทยา และการแพร่กระจายของ *Xerobdella lecomtei* ในยุโรป ทำโดย Moosbrugger และ Reisinger (1971)

Tan และคณะ (1992, 1994) ทำการศึกษาในห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ พฤติกรรมหาอาหารและดูดเลือด การเจริญเติบโตและการสืบพันธุ์ของ *Haemadipsa hainana* ในจีน

2.3.1 ลักษณะถิ่นที่อยู่อาศัย

บริเวณที่พบทากมักเป็นบริเวณที่มีความชื้นสูง ได้แก่ ป่าดิบ ป่าดิบเขา ป่าเมฆ ป่าบริเวณหุบเขาใกล้ลำธาร รวมทั้งป่าเบญจพรรณ (Whitman, 1886; Moore, 1927; Stammer, 1950; Harrison, 1954; Richardson, 1968; Bhatia, 1975; Fogden และ Proctor, 1985) นอกจากนี้สามารถพบทากได้ในบริเวณทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ สวนผลไม้ และบริเวณทุ่งนาที่อยู่ติดกับป่าดิบ (Moore, 1932; Bhatia และ Bora, 1973) แต่จะไม่พบเลยในป่าที่โดนตัดและเผาเพื่อทำเพาะปลูก หรือป่าที่มีไฟป่าอยู่เสมอ เช่น ป่าสน และพบทากน้อยมากในป่าพรุและป่าแพะ (Smythies, 1959; Bhatia และ Bora, 1973)

จากการศึกษาของ Sonchai (1965) (Keegan และคณะ, 1968) รายงานว่าในประเทศไทย พบ *Haemadipsa zeylanica* มากในบริเวณทางเดินในป่าลุ่มต่ำที่ชื้น และยังพบได้ในป่าที่บนภูเขา รวมทั้งตามทางเดินของคนหรือสัตว์เลี้ยงในพื้นที่ที่ค่อนข้างชื้นในพื้นที่ป่าที่ถูกแผ้วถางที่ทุกระดับความสูง

ความชื้นเป็นปัจจัยที่จำกัดขอบเขตการแพร่กระจายและความหนาแน่นของทาก และเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของทาก เนื่องจากมีการหายใจทางผิวหนัง ดังนั้นผิวหนังจะต้องชื้นอยู่เสมอ (Whitman, 1886; Moore, 1927, 1932; Keegan และคณะ, 1968; Bhatia และ Bora, 1973; Bhatia, 1975) Richardson, 1968 รายงานเช่นเดียวกันว่าความชื้นเป็นปัจจัยที่จำกัดการแพร่กระจายของทากที่ออสเตรเลีย โดยพบว่าทากจะอาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่มีความชุ่มชื้น ซึ่งปกคลุมด้วยเศษใบไม้กิ่งไม้ หรืออยู่ภายใต้เรือนยอดของต้นไม้ และพื้นที่ที่พบทากมักอยู่ใกล้แหล่งน้ำ โดยอาจเป็นบริเวณแอ่งน้ำที่มีน้ำในฤดูฝนหรือบริเวณที่แฉะ

นอกจากนั้นอาหารยังเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของทาก โดย Keegan และคณะ (1968) รายงานว่าการแพร่กระจายของ *Haemadipsa zeylanica* น่าจะมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับปริมาณของสัตว์ซึ่งอาจเป็นสัตว์ป่าหรือสัตว์เลี้ยงที่อาศัยอยู่ในบริเวณนั้น ปัจจัยทางกายภาพอื่นๆ ที่ผลต่อการดำรงชีวิตของทาก ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ซึ่งจากการทดลองของ Williams (1954) และ Saxena และ Dubey (1971) พบว่า บริเวณที่ดินมีสภาพเป็นด่างจะไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของทาก

Moore (1927, 1932), Koshi และ Varma (1965), Keegan และคณะ (1968) และ Richardson (1968) รายงานว่าทากมีรูปแบบการกระจายตัวเป็นกลุ่ม แม้ว่าจะอยู่ในบริเวณที่มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิต

2.3.2 การตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นปัจจัยทางกายภาพ

การศึกษาผลของปัจจัยทางกายภาพที่มีต่อทากมีค่อนข้างน้อย โดยส่วนใหญ่เป็นการทดลองในห้องปฏิบัติการ

การศึกษาของ Keegan และคณะ (1968) ในห้องปฏิบัติการพบว่า ทากจากเขตภูเขาในญี่ปุ่นคูดเลือดได้ดีในช่วงอุณหภูมิ 21.1-32.2 องศาเซลเซียส ทากส่วนใหญ่จะไม่คูดเลือดที่อุณหภูมิ 15.5 องศาเซลเซียส และไม่พบทากตัวใดคูดเลือดที่อุณหภูมิ 11.6 องศาเซลเซียส ส่วน Bhatia (1975) พบว่าทากสามารถอยู่รอดที่อุณหภูมิต่ำมากได้ แต่จะค่อยๆ ตายเมื่ออุณหภูมิต่ำถึงจุดเยือกแข็ง

Rajak, Srivastava และ Perti (1968) รายงานว่าทากดำรงชีวิตอยู่อย่างเป็นปกติในช่วงอุณหภูมิ 25-35 องศาเซลเซียส แต่ไม่สามารถอยู่ในอุณหภูมิที่สูงกว่า 35 องศาเซลเซียสได้ และการศึกษาของ Saxena และ Dubey (1971) ให้ผลทำนองเดียวกันโดยพบว่า ทากสามารถอยู่รอดได้ในช่วงอุณหภูมิ 17-32 องศาเซลเซียส แต่จะตายที่อุณหภูมิ 34 องศาเซลเซียสหรือสูงกว่านั้น

การศึกษาผลของความชื้นต่อการดำรงชีวิตของทากโดย Saxena และ Dubey (1971) พบว่า ความชื้นของดินที่เหมาะสมที่สุดต่อการดำรงชีวิตของทากคือ 50 เปอร์เซ็นต์ และสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในช่วง 40-100 เปอร์เซ็นต์ แต่จะไม่สามารถดำรงชีวิตได้ถ้ามีความชื้นต่ำกว่า 30 เปอร์เซ็นต์

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละเดือนและความชื้นในดินซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณน้ำฝนจะมีผลต่อการดำรงชีวิตของทาก โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ Bhatia และ Bora (1973) ที่ได้รายงานว่าการพบเห็นทากจะขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝน

2.3.3 การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในรอบวัน

Sonchai (1965) (Keegan และคณะ, 1968) ทำการศึกษาทากในประเทศไทยพบว่า จำนวนของทากที่พบจะสูงสุดในเวลาเช้าและเย็น และจะต่ำสุดในเวลากลางวัน ขณะที่ Moore (1927) รายงานในทางตรงกันข้ามว่า ทากที่อินเดียมีกิจกรรมสูงสุดในเวลากลางวัน

จากการศึกษาของ Keegan และคณะ (1968) พบว่า ทากในไทยและไต้หวันจะไม่มีกิจกรรมใดๆ ในช่วงเวลากลางวันหลังจากเวลา 10.00 น. ซึ่งในช่วงเวลาดังกล่าวเริ่มมีแดดส่องลงบนพื้นที่ศึกษา และได้รายงานว่ ทากที่เลี้ยงในห้องปฏิบัติการสามารถคัดเลือกได้แม้ว่าเป็นเวลากลางวัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Bhatia และ Bora (1973) ที่รายงานว่าทากจะหลบนิ่งอยู่ใต้สิ่งที่ปกคลุมผิวดิน เช่น ใบไม้หรือก้อนหิน ในช่วงเวลาที่มีแดดจ้า และดำเนินกิจกรรมตามปกติอีกครั้งในช่วงที่มีไม้มีแดดและมีความชื้นสูง รวมทั้งในเวลากลางวัน และจะอยู่ในสภาพที่ตื่นตัวมากในช่วงเวลาเช้านี้ ซึ่งเริ่มมีแสงแดดอ่อนๆ ส่องลงมา

ในทำนองเดียวกัน Richardson (1968) ได้ศึกษา *Chthonobdella bilineata* ซึ่งพบที่ออสเตรเลียในห้องปฏิบัติการพบว่า ทากจะมีกิจกรรมในตอนสายและตอนบ่าย โดยเคลื่อนที่ไปรอบๆ ตู้เลี้ยงเป็นเวลาประมาณ 1 ชั่วโมงหรือมากกว่านั้น ขณะที่ Moosbrugger และ Reisinger (1971) ศึกษาทากจากยุโรป *Xerobdella lecomtei* ทั้งในห้องปฏิบัติการและในภาคสนามพบว่า ทากจะมีกิจกรรมสูงสุดในเวลาเช้ามืดก่อนดวงอาทิตย์ขึ้น

2.3.4 การเจริญเติบโต

ทากเป็นปรสิตภายนอก คูดเลือดสัตว์อื่นเป็นอาหารเพียงอย่างเดียวเท่านั้น เหยื่อของทากได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่พบในป่า เช่น เก้ง กวาง ลิงและกระรอก และยังรวมถึงสัตว์เลื้อยคลานและสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบกด้วย เช่น กบ งู และเต่า นอกจากนั้นเหยื่อของทากยังรวมถึงมนุษย์และสัตว์เลี้ยงต่างๆ โดยเฉพาะวัวและควาย (Kinloch, 1922; Moore, 1927, 1938; Harrison, 1954; Saxena และ Dubey, 1971; Bhatia และ Bora, 1973; Bhatia, 1975; Fogden และ Proctor, 1985; Sawyer, 1986)

Leiobdella jawarerenis เป็นทากที่พบเฉพาะในลำที่นิวกินี พบว่าคูดเลือดค้างคาวและนกเป็นอาหารเท่านั้น (Richardson, 1974; van der Lande, 1994) ส่วนการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า *Haemadipsa zeylanica* สามารถคูดเลือดกบ งู หนู กระต่าย รวมทั้งไก่ได้ด้วย (Keegan และคณะ, 1968)

ทากใช้เวลาในการคูดเลือดแต่ละครั้งค่อนข้างนาน ซึ่งทากจะคูดเลือดเป็นจำนวนมาก ขณะที่คูดเลือดอยู่นั้นทากจะจับของเหลวที่ไม่ต้องการออกมาทาง nephridiopore ทำให้สามารถเก็บสารอาหารที่อยู่ภายในเลือดได้มากขึ้น เมื่อคูดเลือดเสร็จทากจะไปหลบอยู่ใต้ใบไม้หรือสิ่งปกคลุมชนิดอื่น และเกาะนิ่งไม่เคลื่อนไหวเป็นเวลานาน (Whitman, 1886; Richardson, 1968; Bhatia และ Bora, 1973; Fogden และ Proctor, 1985) เนื่องจากทากสามารถมีชีวิตอยู่ได้นานโดยกินอาหารเพียงครั้งเดียว ดังนั้นการเลี้ยงทากในห้องปฏิบัติการในสภาวะที่เหมาะสม ทากสามารถมีชีวิตอยู่ได้อย่างน้อย 3 ปี โดยกินอาหารเพียงปีละครั้ง

หลังจากกินอาหารไป 2-4 สัปดาห์ ทากที่อยู่ในวัยเจริญพันธุ์ซึ่งได้มีการผสมพันธุ์กับทากตัวอื่นมาแล้วก็จะวางไข่ในปลอกไข่ โดยปลอกไข่จะถูควางบนผิวดิน ตัวอ่อนจะเจริญจนมีลักษณะเหมือนพ่อแม่ภายในปลอกไข่ ใช้ระยะเวลาในการฟักประมาณ 20 วัน ปลอกไข่แต่ละอันจะมีตัวอ่อน 5-11 ตัว ซึ่งจำนวนของตัวอ่อนในแต่ละปลอกไข่จะแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด (Keegan และคณะ, 1968; Rajak, Srivastava และ Perti (1968); Saxena และ Dubey, 1971; Bhatia และ Bora, 1973)

กราฟการเติบโตของทากเป็นแบบ saltatory growth จะมีลักษณะคล้ายขั้นบันได กล่าวคือ ในการกินอาหารแต่ละครั้งน้ำหนักตัวจะเพิ่มมากขึ้นหลายเท่า และมีความถี่ในการกินอาหารน้อย แต่มีอัตราการย่อยอาหารช้า หลังจากฟักออกจากไข่ *Haemadipsa hainana* ซึ่งเป็นทากที่พบในจีน ต้องกินอาหารจำนวน 4 ครั้งถึงเจริญเป็นตัวเต็มวัยที่พร้อมจะวางไข่ต่อไป ซึ่งการศึกษาในห้องปฏิบัติการพบว่า ทากใช้เวลาในการเติบโตประมาณ 3-4 เดือน หลังฟักออกจากไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย (Sawyer, 1986; Tan และคณะ, 1992)

2.3.5 วัฏจักรชีวิต

การแพร่กระจายของทากในแต่ละฤดูกาลจะถูกจำกัดโดยความชื้น จากการศึกษาของ Moore (1932), Keegan และคณะ (1968) และ Bhatia และ Bora (1973) ในอินเดียพบว่า ทากจะมีจำนวนมากที่สุด และมีกิจกรรมมากในฤดูฝน และจะไม่พบทากเลยในช่วงฤดูแล้ง อย่างไรก็ตามในพื้นที่บางแห่งที่มีความชื้นสูงจะสามารถพบทากได้ตลอดปี โดยจะพบน้อยมากในช่วงฤดูแล้ง

ในเขตอบอุ่นแถบประเทศญี่ปุ่นซึ่งพบทากเฉพาะบนภูเขา อุณหภูมิจะเป็นปัจจัยที่จำกัดการแพร่กระจายของทาก โดยจะพบทากเฉพาะในช่วงเดือนที่มีอุณหภูมิไม่ต่ำมากเท่านั้น (Whitman, 1886; Keegan และคณะ, 1968)

Moore (1932) ทำการศึกษา *Haemadipsa zeylanica montivindicis* และ *H. sylvestris* ในอินเดีย พบว่า ในฤดูแล้งทากที่กินอาหารแล้วซึ่งมีขนาดใหญ่จะเกาะนิ่งอยู่ใต้ก้อนหินหรือกิ่งไม้ที่อยู่บนผิวดิน ไม่พบว่ามีทากฝังตัวอยู่ในดิน ส่วนทากขนาดเล็กและขนาดกลางส่วนใหญ่จะเกาะอยู่ตามเศษกิ่งไม้หรือใบไม้บนพื้นดินในบริเวณที่เป็นทางเดินของคนหรือสัตว์และอยู่ใกล้แหล่งน้ำ โดยยังคงออกหาอาหารเมื่อมีเหยื่อผ่านมา

Bhatia และ Bora (1973) ทำการศึกษาวัฏจักรชีวิตของทากที่พบทางตอนเหนือของอินเดีย พบว่า สามารถแบ่งวัฏจักรชีวิตของทากเป็น 2 ระยะคือ ระยะ active phase โดยพบว่าทากจะมีการหาอาหาร การเจริญเติบโต การผสมพันธุ์และวางไข่ในช่วงนี้ซึ่งพบในฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงพฤศจิกายน และระยะ dormant phase ซึ่งทากจะอยู่ในสภาวะการจำศีล โดยจะเกาะอยู่นิ่งๆ ตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงพฤษภาคม ทากที่จำศีลส่วนใหญ่จะมีขนาดใหญ่ ซึ่งเห็นได้จากในช่วงหลังการจำศีล ทากที่พบส่วนใหญ่มีขนาดใหญ่

อย่างไรก็ตามในพื้นที่บางแห่งซึ่งมีลักษณะภูมิอากาศแตกต่างออกไป เช่น บนเกาะบอร์เนียวซึ่งมีฝนตกตลอดปี สามารถพบทากได้ตลอดปี (Smythies, 1959; Sawyer, 1986)

จากการศึกษาทากในอินเดียพบว่า ทากที่โตเต็มวัยแล้วจะมีการผสมพันธุ์ทันทีในช่วงต้นฤดูฝน จากนั้นจะหาอาหารและวางไข่ในปลอกไข่ เมื่อทากฟักออกจากไข่ ทากเหล่านั้นจะออกหาอาหารและเติบโตตลอดช่วงฤดูฝน โดยทากส่วนใหญ่เจริญเป็นตัวเต็มวัยในช่วงปลายฤดูฝน และในฤดูแล้งทากจะเข้าสู่ภาวะการจำศีล เมื่อฤดูฝนของปีถัดไปมาถึง ทากเหล่านั้นจะทำการผสมพันธุ์และวางไข่เป็นวัฏจักรเช่นนี้ต่อไป โดยพบว่า *Haemadipsa zeylanica* จะผสมพันธุ์ในเดือนเมษายน ทากจะวางไข่ในช่วงเดือนพฤษภาคมและมิถุนายน จากนั้นในเดือนกรกฎาคมทารกุ่นใหม่จะฟักออกจากไข่ (Moore, 1927, 1932; Bhatia และ Bora, 1973) ส่วนบริเวณตอนเหนือของเกาะบอร์เนียวพบว่า *Haemadipsa zeylanica* มีการ

ผสมพันธุ์ในเดือนกรกฎาคม (Harrison, 1953) และที่จีน พบว่า *H. hainana* มีช่วงเวลาที่วางไข่ที่กว้างกว่า ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงพฤศจิกายน แต่ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงเดือนสิงหาคมและกันยายน (Tan และคณะ, 1992)