



บทที่ 2 สอบสวนเอกสาร

2.1 อนุกรมวิธานของมวนจิงโจ้น้ำ

มวนจิงโจ้น้ำจัดจำแนกทางอนุกรมวิธานได้ดังนี้ (Chen, Nieser and Zettle, 2005)

Class Insecta

Order Hemiptera

Suborder Heteroptera

Infraorder Gerromorpha

Superfamily Gerroidea

Family Gerridae Leach, 1815

การศึกษาอนุกรมวิธานของมวนจิงโจ้น้ำได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในต่างประเทศ การศึกษาในครั้งนี้ได้รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะในเขตโอเรียนตอลและประเทศไทย ดังนี้

Hungerford และ Matsuda (ค.ศ. 1962) ได้รวบรวมและจัดทำคีย์มวนจิงโจ้น้ำสกุล *Cylindrostethus* จำนวน 7 ชนิด พร้อมทั้งจัดทำคำบรรยายและวาดรูปประกอบ

ศาสตราจารย์สุธรรม อารีกุล (พ.ศ. 2506) เขียนหนังสือมวนที่สำคัญของประเทศไทย ซึ่งได้จัดทำคีย์จัดจำแนกมวนในระดับวงศ์ของอันดับ Hemiptera รวมถึงมวนจิงโจ้น้ำไว้ด้วย และได้บรรยายลักษณะสัณฐานภายนอก ถิ่นอาศัย ชีวประวัติ การแพร่กระจาย ประโยชน์และโทษของมวนจิงโจ้น้ำชนิด *Limnogonus fossarum*, *Limnogonus paludum*, *Halobates flaviventris* และ *Halobates micans* ที่ได้จากการเก็บตัวอย่างในประเทศไทย

Boer (ค.ศ. 1965) ได้พบทวนมวนจิงโจ้น้ำสกุล *Metrocoris* ที่พบในเขตโลกเก่า ซึ่งได้จัดทำคีย์จัดจำแนกชนิดไว้ถึง 13 ชนิด และในจำนวนนี้เป็นชนิดใหม่ 4 ชนิด คือ *Metrocoris bilobatus*, *Metrocoris ciliatus*, *Metrocoris hungerfordi* และ *Metrocoris philippinensis* 3 ชนิดแรกพบแพร่กระจายในประเทศพม่า และชนิดที่ 4 พบแพร่กระจายในประเทศฟิลิปปินส์ ในประเทศไทยมีรายงานพบ *Metrocoris strangulator* และ *Metrocoris nigrofasciatus*

Hungerford และ Matsuda (ค.ศ. 1965) ได้รวบรวมและจัดทำคีย์มวนจิงโจ้น้ำสกุล *Ptilomera* พร้อมทั้งคำบรรยายลักษณะและวาดรูปประกอบทั้งเพศผู้แลเพศเมียมากกว่า 20 ชนิด

Cheng (ค.ศ. 1967) ทำการศึกษาพฤติกรรมและการพัฒนาการของมวนจิงโจ้น้ำชนิด *Metrocoris tenuicornis* ในระยะไข่ ระยะตัวอ่อน จนเป็นตัวเต็มวัย ในห้องปฏิบัติการที่ประเทศ

สิงคโปร พบว่า ตัวอ่อนของมวนจิงโจ้น้ำชนิดนี้มีการเจริญเติบโต 5 ระยะ แต่ละระยะมีความแตกต่างกันทางด้านสัณฐานวิทยา

Miyamoto (ค.ศ. 1967) สัมผัสและเก็บตัวอย่างมวนจิงโจ้น้ำในประเทศไทย มาเลเซีย บรูไนและทางตอนเหนือของเกาะเบอร์เนียว พบมวนจิงโจ้น้ำในประเทศไทย 8 ชนิด 2 รูปแบบ สัณฐาน ดังนี้ *Aquarius adelaidis*, *Limnogonus fossarum*, *Limnogonus nitidus*, *Neogerris parvulus*, *Limnometra ciliata*, *Cylindrostethus costalis*, *Cylindrostethus scrutator*, *Ventidius lundbladi*, *Rheumatogonus* sp. และ *Metrocoris* sp.

Cheng และ Fernando (ค.ศ. 1969) ได้ศึกษาอนุกรมวิธานของมวนจิงโจ้น้ำประเทศไทย มาเลเซีย และได้จัดทำคีย์จัดจำแนกระดับสกุลและชนิด มีรายงานพบมวนจิงโจ้น้ำวงศ์ Gerridae มี 6 วงศ์ย่อย 18 สกุล 41 ชนิด พร้อมทั้งบันทึกชีววิทยาบางประการและการแพร่กระจายในประเทศไทยมาเลเซีย

Andersen (ค.ศ. 1980) สัมผัสพบมวนจิงโจ้น้ำสกุล *Onychotrechus* ซึ่งอาศัยอยู่บริเวณที่ชื้นแฉะ (hygropetric area) และได้จัดทำคีย์จำแนกชนิด พร้อมทั้งคำบรรยายลักษณะของชนิดที่พบใหม่ ซึ่งในจำนวนนี้มีรายงานพบในประเทศไทย 1 ชนิด คือ *Onychotrechus esakii*

Andersen (ค.ศ. 1982) ศึกษาความสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการมวนจิงโจ้น้ำทั้งหมด 8 วงศ์ย่อย คือ Charmatometrinae, Cylindrostethinae, Eotrechinae, Gerrinae, Halobatinae, Ptilomerinae, Rhagadotarsinae และ Trepobatinae โดยใช้ลักษณะสัณฐานภายนอก ลักษณะโครงสร้างของไข่ และลักษณะโครงสร้างของอวัยวะสืบพันธุ์ทั้งเพศผู้และเพศเมีย พบว่ามีสายสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการในลักษณะ monophyletic group และ Rhagadotarsinae มีความใกล้ชิดกับวงศ์ Veliidae ซึ่งเป็น outgroup

Polhemus และ Andersen (ค.ศ. 1984) ได้พบทวนสกุล *Amemboa* ในเขตโอเรียนตอล พร้อมกับบรรยายลักษณะของสกุล สกุลย่อย และชนิด ทั้งนี้ได้รวบรวมข้อมูลจัดทำคีย์ในระดับชนิด คำบรรยาย พร้อมทั้งวาดรูปประกอบคีย์ และแสดงข้อมูลการแพร่กระจาย

Andersen (ค.ศ. 1990) ศึกษาอนุกรมวิธานของมวนจิงโจ้น้ำสกุล *Aquarius* ซึ่งมีอยู่ 15 ชนิดทั่วโลก และมีรายงานพบในประเทศไทย 1 ชนิด คือ *Aquarius adelaidis*

Polhemus และ Karunaratne (ค.ศ. 1993) ได้พบทวนสกุล *Rhagadotarsus* พร้อมกับบรรยายลักษณะของ *Rhagadotarsus* ชนิดใหม่ อีก 3 ชนิด คือ *Rhagadotarsus anomalus* พบที่ประเทศออสเตรเลีย, ปาปัวนิวกินี, *Rhagadotarsus borneensis* พบที่ประเทศอินโดนีเซีย และ *Rhagadotarsus taprobanicus* พบที่ประเทศศรีลังกา ซึ่งในสกุลนี้มีอยู่ 5 ชนิด ในออสเตรเลียพบเพียงชนิดเดียว คือ *Rhagadotarsus (Rhagadotarsus) anomalus* ในเอเชียมีเพียงหนึ่งสกุล คือ *Rhagadotarsus* ส่วนใหญ่พบในน้ำนิ่ง เช่น สระเลี้ยงปลา แอ่งน้ำขัง ทะเลสาบและแอ่งน้ำชั่วคราว

สำหรับสกุลนี้จำแนกได้สองสกุลย่อย คือ *Rhagadotarsus* (*Caprivia*) China, 1931 และ *Rhagadotarsus* (*Rhagadotarsus*) Breddin, 1905 มีรายงานพบในประเทศไทยเพียงชนิดเดียว คือ *Rhagadotarsus* (*Rhagadotarsus*) *kraepelini*

Chen และ Zettle (ค.ศ. 1996) ได้สำรวจและจัดทำคีย์ในระดับอินฟราออร์เดอร์ Gerromorpha ในประเทศไทย มีรายงานพบ 5 วงศ์ คือ Mesoveliidae, Gerridae, Veliidae, Hydrometridae และ Hebridae จากทั้งหมด 8 วงศ์ 115 สกุลที่มีรายงานพบทั่วโลก

Hanboonsong, Mungkandee และ Zettle (ค.ศ. 1996) ได้ทำการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับ มวนน้ำจืดในโครงการโขง ชี มูล ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี พบ 9 วงศ์ 26 ชนิด และเป็นมวนจิ้งจิ้งน้ำ 9 สกุล 10 ชนิด ซึ่งเป็นสกุลที่พบเป็นครั้งแรกในประเทศไทย 3 ชนิด คือ *Gerris nepalensis*, *Ptilomera hylactor* และ *Ventidius modulatus*

Zettel และ Chen (ค.ศ. 1996) จัดทำคำบรรยายลักษณะสกุล *Pleciobates* พร้อมทั้งคำบรรยายมวนจิ้งจิ้งน้ำชนิดใหม่ 2 ชนิด คือ *Pleciobates vietnamensis* พบแพร่กระจายในประเทศเวียดนาม และ *Pleciobates pacholatkoii* พบแพร่กระจายในประเทศมาเลเซีย พร้อมทั้งจัดทำคีย์และภาพประกอบคำบรรยายของสกุลนี้

Cheng, Yang และ Andersen (ค.ศ. 2001) ได้รวบรวมรายชื่อมวนจิ้งจิ้งน้ำที่พบในสิงคโปร์และพินินซูล่า มาเลเซีย ทั้งน้ำจืดและน้ำเค็ม รวมทั้งสิ้น 22 สกุล 54 ชนิด พร้อมทั้งได้จัดทำคีย์ในระดับสกุลและชนิดได้ด้วย

Polhemus (ค.ศ. 2001) ได้ทบทวนสกุล *Ptilomera* ในประเทศอินโดนีเซีย พร้อมกับบรรยายลักษณะและวาดรูปประกอบของมวนจิ้งจิ้งน้ำชนิดที่พบใหม่ 2 ชนิด คือ *Ptilomera fang* ที่พบในภาคเหนือของประเทศไทย และ *Ptilomera burmana* ที่พบในตอนเหนือของประเทศพม่า ในรายงานฉบับนี้ได้จัดทำคีย์จำแนกชนิดของสกุล *Ptilomera* ทั้งเพศผู้และเพศเมียด้วย

Chen และ Nieser (ค.ศ. 2002) ได้จัดทำลักษณะอนุกรมวิธานของโครงสร้าง endosoma เพศผู้ สกุล *Rheumatogonus* พร้อมทั้งจัดทำคีย์ในระดับชนิด ทั้งนี้ยังได้บรรยายลักษณะและจัดทำรูปประกอบของชนิดที่พบใหม่ในสกุลนี้อีก 4 ชนิด ที่ได้จากเกาะเบอร์เนียว และศรีลังกา

ศิริพร แซ่เฮง (พ.ศ. 2545) ศึกษาเปรียบเทียบความหลากหลายชนิดของมวนน้ำจืดในแหล่งน้ำนิ่งและแหล่งน้ำไหลที่อุทยานแห่งชาติภูพาน จังหวัดสกลนคร พบมวนจิ้งจิ้งน้ำทั้งในแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดในอันดับย่อย Heteroptera พบ 11 สกุล 15 ชนิด ซึ่งพบในแหล่งน้ำไหล (11 สกุล 14 ชนิด) หลากชนิดกว่าในแหล่งน้ำนิ่ง (7 สกุล 8 ชนิด) ดังนี้ *Amemboa* sp.1, *A. horvathi*, *A. javanica*, *Cryptobates johorensis*, *Cylindrostethus scrutator*, *Limnogonus fossarum*, *Limnogonus nitidus*, *Limnometra anadyomene*, *Metrocoris*

nigrofasciatus, *Metrocoris tenuicornis*, *Neogerris parvulus*, *Ptilomera tigrina*, *Rhagadotarsus kraepelini*, *Rheumatogonus* sp. และ *Rhyacobates malaisei*

Chen, Nieser และ Wattanachaiyingcharoen (ค.ศ. 2002) ได้ตั้งสกุลและชนิดใหม่ของมวนจิงโจ้น้ำ คือ *Pleciogonus wongsirii* ซึ่งพบแพร่กระจายในจังหวัดเชียงใหม่ เชียงราย และลำปาง ของประเทศไทย พร้อมทั้งได้บรรยายลักษณะและวาดรูปประกอบ ตัวอย่างมวนจิงโจ้น้ำชนิดนี้ที่เก็บได้ที่เดียวกับตัวอย่างต้นแบบ (Holotype) ได้ถูกเก็บไว้ในพิพิธภัณฑ์แมลง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จรรยา เล็กประยูร สุรัชย์ สิปัททษรรัตน์ และ สมมุท มงคลชัยชนะ (พ.ศ. 2547) ทำการศึกษาความหลากหลายของมวน (Suborder Heteroptera) ที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำบริเวณพื้นที่ป่าทองผาภูมิ จังหวัดกาญจนบุรี จากแหล่งน้ำไหล 4 แห่งและแหล่งน้ำนิ่ง 2 แห่ง สักรวจพบ 16 สกุล และกว่า 30 ชนิด

Tran และ Yang (ค.ศ. 2006) ทำการสำรวจที่ประเทศเวียดนาม พบมวนจิงโจ้น้ำชนิดใหม่ 3 ชนิด คือ *Eotrechus vietnamensis* ซึ่งพบบนที่ขึ้นบนหินหรือดินใกล้น้ำตก, *Rhyacobates anderseni* และ *Rhyacobates gongvo* ทั้งสองชนิดพบอาศัยอยู่ในน้ำตกที่ไหลแรง พบการแพร่กระจายของมวนจิงโจ้น้ำในสกุล *Eotrechus* ในประเทศจีน 2 ชนิด ในอินเดีย เนปาลและพม่า 4 ชนิด และทางตอนเหนือของประเทศไทยอีก 2 ชนิด คือ *Eotrechus hygropetricus* และ *Eotrechus petraeus* นอกจากนั้นยังพบสกุล *Rhyacobates* แพร่กระจายในเอเชีย 9 ชนิด ซึ่งรวมถึงประเทศไทยด้วย พบเพียงชนิดเดียว คือ *Rhyacobates malaisei* และเป็นารพบสกุล *Eotrechus* และ *Rhyacobates* ครั้งแรกในประเทศเวียดนาม

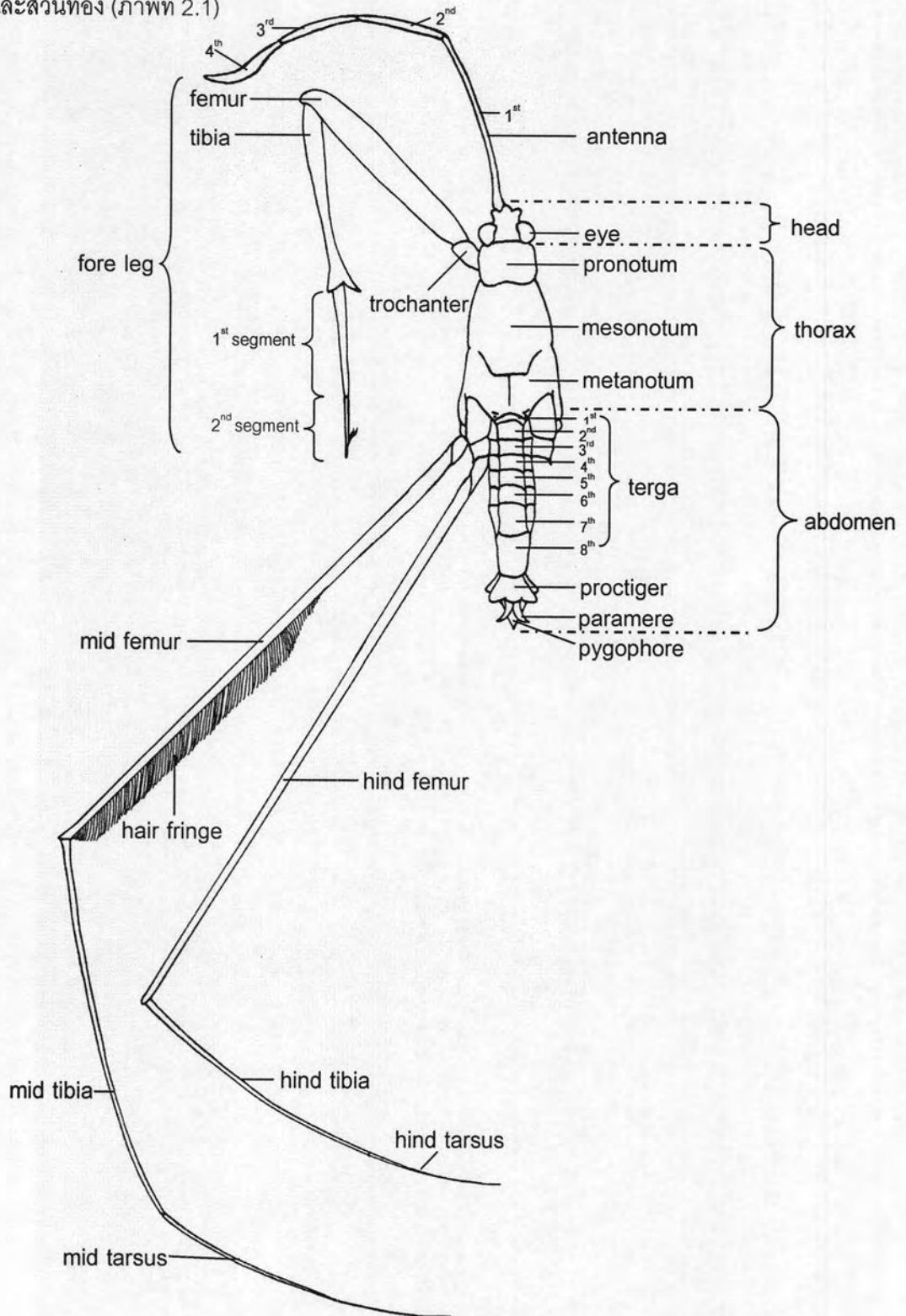
Chaweewan (ค.ศ. 2007) ได้จัดทำหนังสือรวบรวมรายชื่อแมลงและไรในประเทศไทย ซึ่งได้รวบรวมมวนจิงโจ้น้ำในอันดับ Hemiptera วงศ์ Gerridae ไว้ด้วย โดยมีรายงานพบในประเทศไทยแล้ว 23 สกุล 63 ชนิด

Vitheepradit และ Sites (ค.ศ. 2007a) ได้รวบรวมรายชื่อมวนจิงโจ้น้ำสกุล *Ptilomera* ที่พบในประเทศไทย 7 ชนิด ซึ่งในจำนวนนี้เป็นชนิดที่ค้นพบใหม่ 3 ชนิด พบที่จังหวัดชุมพร 1 ชนิด, จังหวัดกาญจนบุรี อำเภอทองผาภูมิ 1 ชนิด และ อำเภอสังขละบุรี 1 ชนิด และได้บรรยายลักษณะไว้แล้ว

Vitheepradit และ Sites (ค.ศ. 2007b) ได้รวบรวมรายชื่อมวนจิงโจ้น้ำสกุล *Eotrechus* ที่พบในประเทศไทยแล้ว 6 ชนิด ซึ่งในจำนวนนี้เป็นชนิดที่ค้นพบใหม่ 3 ชนิด พบที่จังหวัดเชียงใหม่ 1 ชนิด, และจังหวัดเพชรบูรณ์ 2 ชนิด และได้บรรยายลักษณะไว้แล้ว นอกจากนี้ยังพบ *Eotrechus kalidasa* เป็นครั้งแรกในประเทศไทย ที่จังหวัดเลย

2.2 ลักษณะภายนอกและอวัยวะสืบพันธุ์ของมวนจิ้งจิ้งจี้

ลักษณะภายนอกของมวนจิ้งจิ้งจี้แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง (ภาพที่ 2.1)



ภาพที่ 2.1 แสดงลักษณะภายนอกของมวนจิ้งจิ้งจี้

1) ส่วนหัว (Head)

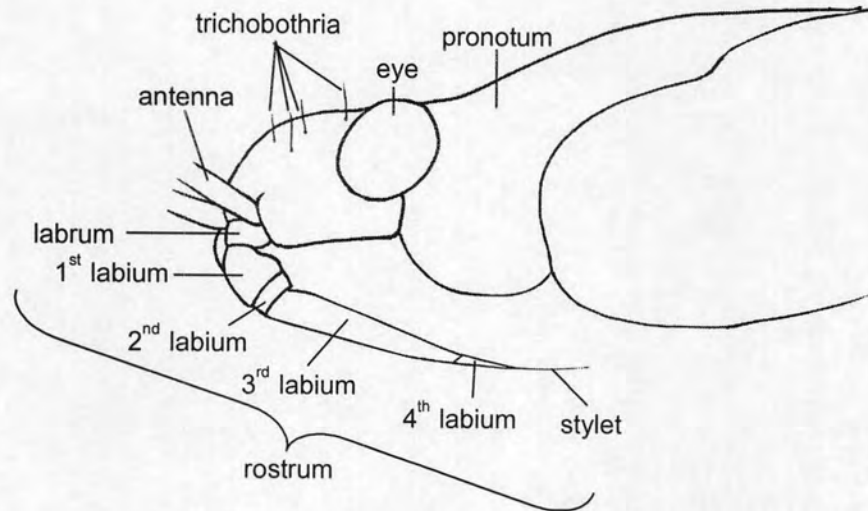
ส่วนหัวเจริญดีเป็นที่ตั้งของอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ ตา (eyes) หนวด (antennae) และ ปาก (mouthparts)

ตา เป็นตาประกอบ (compound eyes) ขนาดค่อนข้างใหญ่ 1 คู่ ตั้งอยู่ที่ด้านข้างของหัว เป็นอวัยวะในการเห็นภาพที่พัฒนาดีมาก ทำหน้าที่ในการรับภาพและแสง ไม่มีตาเดี่ยว (ocellus)

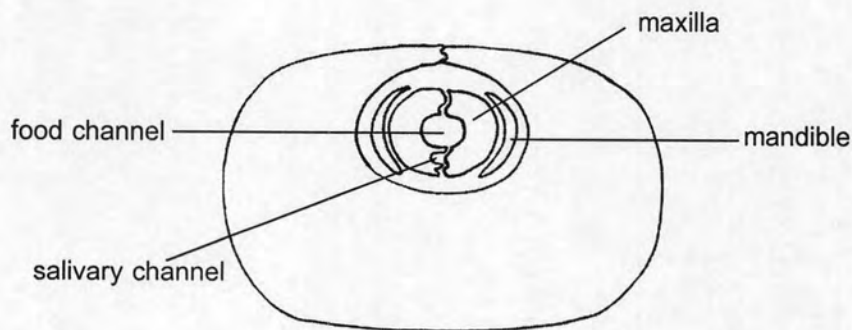
หนวด มีหนวดยาวเรียวยาว 1 คู่ หนวดแบบเส้นด้าย (filiform) มีจำนวน 4 ปล้อง ตั้งอยู่บริเวณใต้ตา หนวดแต่ละปล้องมีลักษณะค่อนข้างยาวและเป็นรูปทรงกระบอก แต่ละปล้องมีขนาดใกล้เคียงกัน เรียงต่อเนื่องกัน ความยาวหนวดยาวกว่าความยาวส่วนหัวชัดเจน ฐานของหนวดติดกับส่วนหัวที่มีเยื่อบางๆ ยึดอยู่เรียกว่า antennal socket บริเวณรอบนอก socket จะเป็นรอยคล้ายวงแหวนเป็นจุดหมุน ซึ่งจะทำให้หนวดหมุนได้ทุกทิศทาง ทำหน้าที่เป็นอวัยวะรับความรู้สึกกับสิ่งแวดล้อมภายนอก

ปาก ปากเป็นแบบเจาะดูด (piercing-sucking type) เรียกว่าจอยปาก (rostrum หรือ beak) ลักษณะเป็นแท่งเรียวยาวและแบ่งเป็นปล้อง ต่อจาก labrum ซึ่งมีขนาดสั้นๆ อยู่ที่ฐานของปาก จอยปากประกอบด้วย labium 4 ปล้อง ท่อหุ้ม stylet ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งเรียวยาวแหลมคล้ายเข็ม ซึ่งมาจากกราม (mandibles) 1 คู่ และฟัน (maxilla) 1 คู่ ที่ดัดแปลงมาประกบกันเป็นท่อยาวที่มีปลายแหลมคมใช้เจาะเข้าไปสู่อาหาร สำหรับรยางค์ริมฝีปากล่าง (labial palps) ลดรูปหายไป ในขณะที่ดูดอาหารจอยปากถูกร่น มีลักษณะโค้งงอไปด้านหลัง มิได้ใช้ในการเจาะเข้าสู่ตัวเหยื่อ มีเพียงส่วนของ stylet แทะเข้าไปในเนื้อเยื่อของเหยื่อ จากภาพตัดตามขวางของ rostrum (ภาพที่ 2.3) ภายใน stylets มีช่องน้ำลาย (salivary channel) 1 ช่อง และช่องอาหาร (food channel) 1 ช่อง ซึ่งน้ำลายถูกหลั่งออกมาทางช่องน้ำลายเข้าไปย่อยเนื้อเยื่อ เมื่อเนื้อเยื่อถูกย่อยกลายเป็นของเหลวจะถูกดูดเข้าทางช่องอาหาร ในขณะที่มวนจริงใจน้ำไม่มีการดูดกินอาหารนั้น ส่วนของปากจะอยู่ทางด้านท้อง (ventral) และจะยื่นยาวขึ้นไปทางด้านท้าย (posterior) (ภาพที่ 2.2)

นอกจากนี้ บนส่วนหัวยังมีเส้นขนสั้นเล็กๆ รับความรู้สึกที่เรียกว่า trichobothria จำนวน 4 คู่ (ภาพที่ 2.2)



ภาพที่ 2.2 แสดงลักษณะภายนอกของส่วนหัวด้านข้าง



ภาพที่ 2.3 ภาพตัดตามขวางของ rostrum

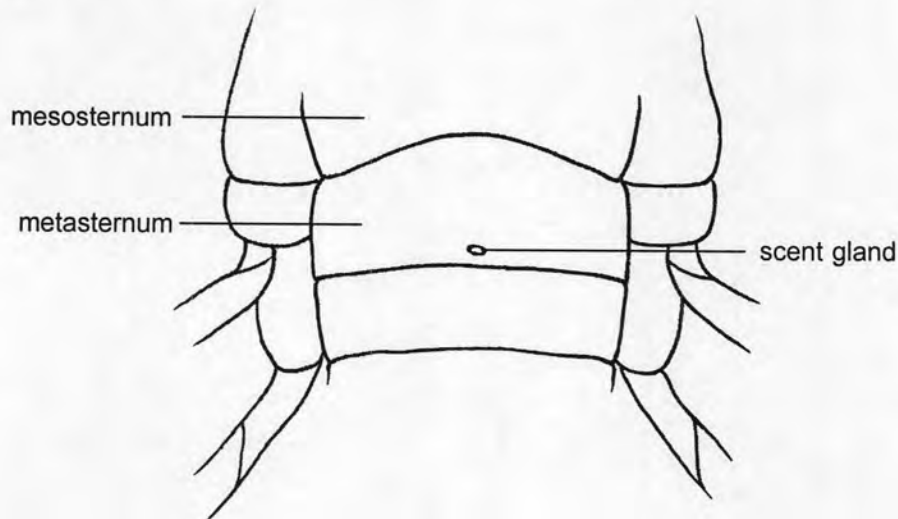
(ดัดแปลงมาจาก Chen, Nieser and Zettle, 2005)

2) ส่วนอก (thorax)

ส่วนอกเชื่อมต่อกับส่วนหัว มีลักษณะเป็นปล้อง 3 ปล้องเรียงต่อเนื่องกัน ออกปล้องแรก เรียกว่า prothorax เป็นที่ตั้งของขาคู่แรก (forelegs) ไม่มีปีกปรากฏ ออกปล้องกลาง เรียกว่า mesothorax เป็นที่ตั้งของขาคู่ที่สอง (midlegs) และปีกคู่แรก (forewings) และออกปล้องสุดท้าย เรียกว่า metathorax เป็นที่ตั้งของขาคู่ที่สาม (hindlegs) และปีกคู่ที่สอง (hindwings) ผนังลำตัวประกอบด้วยแผ่นแข็ง (sclerites) หลายแผ่นที่ห่อหุ้มอวัยวะภายใน แผ่นแข็งที่ปกคลุมส่วนอกด้านหลังเรียกว่า notum แผ่นแข็งที่ปกคลุมส่วนอกด้านท้องเรียกว่า sternum ส่วนแผ่นแข็งที่ปก

คลุมส่วนนอกด้านข้างเรียกว่า pleuron ส่วนนอกเป็นที่ตั้งของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหวที่สำคัญคือ ขาและปีก

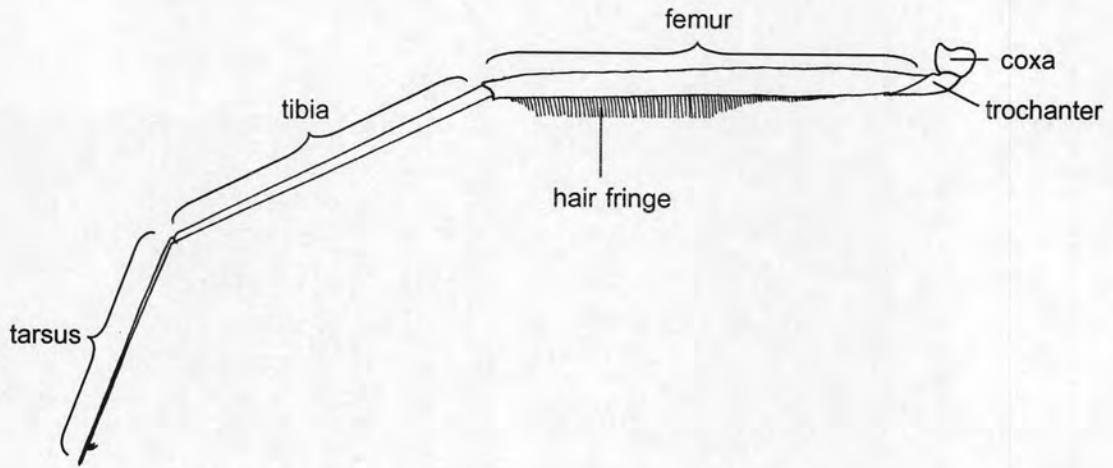
นอกจากนี้ ในบางสกุลที่บริเวณ metasternum มีต่อมกลิ่น (scent gland) (ภาพที่ 2.4) ซึ่งสามารถส่งกลิ่นเหม็นออกมา เพื่อไล่ศัตรู ที่ด้านข้างของอกปล้องที่ 2 และ 3 มีรูเปิดสำหรับหายใจ เรียกว่า รูหายใจ (spiracles)



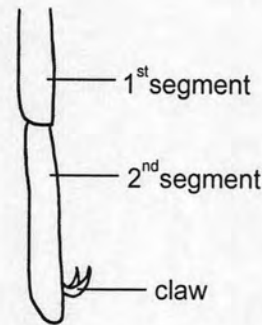
ภาพที่ 2.4 แสดงต่อมกลิ่นด้านหลัง

ขา มี 3 คู่ ขาแต่ละคู่ตั้งอยู่ทางด้านข้างของอกแต่ละข้าง มีปล้องขาที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญรวม 5 ปล้อง คือ coxa, trochanter, femur, tibia และ tarsus (ภาพที่ 2.5) ขาปล้องแรกสุดคือ coxa ที่ยึดติดกับปล้องอก มีลักษณะเป็นทรงกลม ปล้องถัดมาคือ trochanter ต่อมาคือ femur และ tibia สำหรับ tibia เป็นปล้องที่ยาวกว่าปล้องขาอื่นๆ แต่ femur อาจยาวกว่าหรือสั้นกว่า tibia ก็ได้ และอาจพบหนาม หรือพบเดือย (spur) อยู่ที่ปลาย tibia ของขาคู่หน้า ส่วนปลายขา คือ tarsus มวนจริงใจน้ำตัวเต็มวัยมี tarsus 2 ปล้อง ในบางชนิดอาจลดรูปลงเห็นปล้องเดียวในขาคู่หลัง tarsus ปล้องที่สองมีเล็บ ซึ่งเล็บมักมีลักษณะยื่นก่อนถึงปลายที่เรียกว่า preapical claws (ภาพที่ 2.6) ที่สามารถพับเก็บและยื่นออกได้ ปล้องขาแต่ละปล้องต่อกันได้เนื่องจากมีเยื่อบางๆ เชื่อมอยู่ที่ข้อต่อของปล้องขา

ขาคู่แรกอยู่ที่ prothorax ขาคู่กลางอยู่ที่ mesothorax และขาคู่หลังอยู่ที่ metathorax ขาคู่หน้ามีลักษณะค่อนข้างหนา และสั้นกว่าขาคู่อื่น ใช้สำหรับพยุงร่างกาย และในขณะกำลังกินอาหารใช้จับและยึดตัวเหยื่อ ขาคู่หน้าของเพศผู้ยังใช้ในการเกาะเพศเมียในขณะผสมพันธุ์ ขาคู่กลางและคู่หลังเรียวยาวมากใช้ในการพยุงตัว ในขณะที่อยู่นิ่งบนผิวน้ำหรือเคลื่อนที่หรือกระโดดไปมาบนผิวน้ำ



ภาพที่ 2.5 แสดงส่วนต่างๆ ของขามวนจิงใจน้ำ



ภาพที่ 2.6 แสดงส่วนต่างๆ ของ tarsus

ปีก ตัวเต็มวัยของมวนจิงใจน้ำอาจพบได้ทั้งแบบปีกสมบูรณ์ (macropterous) ปีกสั้น (brachypterous) ปีกเล็ก (micropterous) และแบบไม่มีปีก (apterous) ในตัวเต็มวัยแบบมีปีก จะมี pronotum ขนาดใหญ่แผ่ปกคลุมด้านหลัง ปีกมี 2 คู่ คือ ปีกคู่หน้า (forewings) อยู่ที่ mesothorax และปีกคู่หลัง (hindwings) อยู่ที่ metathorax ปีกมีลักษณะรูปร่างคล้ายรูปสามเหลี่ยมและกว้าง ฐานปีกจะติดกับลำตัวส่วนที่เป็นแผ่นแข็งด้านข้าง (pleuron) ปีกคู่หน้ามีลักษณะครึ่งแข็งครึ่งอ่อน (hemelytra) โดยบริเวณโคนปีกที่มีลักษณะค่อนข้างแข็งเรียกว่า corium และบริเวณปลายปีกที่มีลักษณะเป็นแผ่นบางอ่อนเรียกว่า membrane ปีกโดยส่วนใหญ่มีสีน้ำตาล และมีเส้นปีกสีน้ำตาลเข้ม สำหรับปีกคู่หลังมีลักษณะเป็นปีกอ่อน (membrane) และเป็นแผ่นบางตลอดทั้งปีก มีสีขาจนถึงน้ำตาลอ่อน มีเส้นปีก (wing venation) สีน้ำตาลเข้ม ปีกคู่หน้ามีลักษณะแข็งแรง หนาและยาวกว่าปีกคู่หลัง แต่ปีกคู่หลังกว้างกว่าปีกคู่หน้า มีชื่อเรียกขอบปีกแต่ละด้าน

คือ ขอบปีกด้านหน้าเรียกว่า costal margin ขอบปีกด้านหลังเรียกว่า anal margin และขอบปีกด้านปลายเรียกว่า apical margin

โครงสร้างและการจัดเรียงตัวของเส้นปีกนั้นมีทั้งเส้นปีกตามยาว (longitudinal veins) ที่ทอดไปตามความยาวของปีก จากฐานปีกไปยังขอบปีกด้านปลาย และเส้นปีกตามขวาง (cross veins) เส้นปีกแบบนี้ถือเป็นเส้นปีกหลัก และมักมีการแตกแยกสาขาที่บริเวณปลายปีก นอกจากนี้ยังมีเส้นปีกตามขวาง (cross veins) ที่อยู่ระหว่างเส้นปีกตามยาวสองเส้น เส้นปีกที่สำคัญจะมีชื่อเรียกเฉพาะและจะใช้อักษรย่อแทนชื่อเส้นปีกแต่ละเส้น โดยจะใช้อักษรตัวใหญ่แทนชื่อเส้นปีกตามยาวและอักษรตัวเล็กแทนชื่อเส้นปีกตามขวาง อาจพบเส้นปีกบางเส้นแตกแขนงออกไป หรือบางเส้นอาจรวมกันระหว่างเส้นใกล้เคียงจนเห็นเป็นเส้นเดียวกัน การเขียนชื่อเส้นที่รวมกันนี้ทำได้โดยใช้เครื่องหมายบวกระหว่างชื่อเส้นที่รวมกันเช่น เส้น subcosta radius (Sc+R) เกิดจากการรวมกันของเส้น subcosta และเส้น radius และการเขียนชื่อเส้นที่เชื่อมระหว่างเส้นปีกตามยาวสองเส้น อาจใช้เรียกตามเส้นตามยาวที่เกี่ยวข้อง เช่น เส้น radio-medial (r-m) เป็นเส้นเชื่อมระหว่างเส้นปีก radius (R) และ media (M) (ภาพที่ 2.7 และ 2.8)

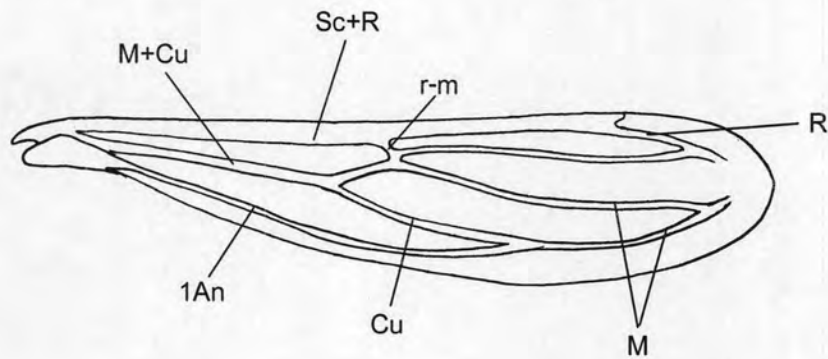
บางเส้นปีกอาจสูญหายไป เช่น เส้นขอบปีกหรือเส้นคอस्ता (costa) จะไม่พบในอันดับย่อย Heteroptera และในบางชนิดอาจมีเส้นฐานปีก (anal vein) มากกว่าสองเส้น

เส้นปีกที่สำคัญมีดังนี้ (Andersen, 1982)

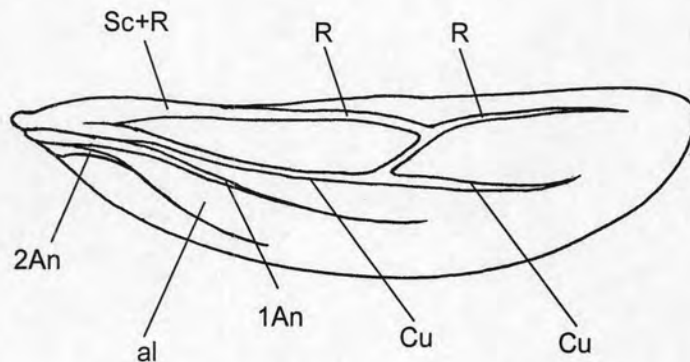
1. เส้น subcosta radius (Sc+R) เป็นเส้นขอบปีกด้านหน้าที่ยาวออกไปตามความยาวปีก มีลักษณะค่อนข้างหนา ซึ่งมาจากการรวมกันของเส้น subcosta และ radius
2. เส้น radius (R) หรือเส้นรัศมี เป็นเส้นที่ออกจากฐานและยาวออกไปทางขอบปีกด้านปลาย
3. เส้น media (M) หรือเส้นกลาง อาจมีการแตกแขนงสาขาของเส้นปีก
4. เส้น media cubitus (M+Cu) มาจากการรวมกันของเส้น media และ cubitus
5. เส้น cubitus (Cu)
6. เส้น first anal vein (1An) หรือเส้นฐานปีกที่หนึ่ง เป็นเส้นเดี่ยวที่ไม่แตกแขนง
7. เส้น second anal vein (2An) หรือเส้นฐานปีกที่สอง เป็นเส้นเดี่ยวที่ไม่แตกแขนง
8. เส้น radio-medial (r-m) เป็นเส้นขวางปีกที่เชื่อมระหว่างเส้นตามความยาวปีก radius (R) และ media (M)

เส้นปีกเมื่อมีการผสมกันระหว่างเส้นแล้วจะแบ่งพื้นที่ปีกออกเป็นช่องๆ เรียกว่าเซลล์ ซึ่งอาจเป็นช่องที่มีเส้นปีกกั้นโดยรอบเรียกว่า closed cells หรือเป็นช่องที่มีเส้นปีกกั้นไม่รอบ ขาดเส้นที่ปิดด้านริมของปีกเรียกว่า opened cells มวนจึงใ้จ้้นน้ำพบ closed cells ได้ในจำนวน

ตั้งแต่ 2-4 เซลล์ และบริเวณที่มีเส้นปีก anal veins อาจพบได้ เรียกพื้นที่ปีกด้านหลังนี้ว่า anal lobe (al) (ภาพที่ 2.8)



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะเส้นปีกของปีกคู่หน้า
(ดัดแปลงมาจาก Andersen, 1982)



ภาพที่ 2.8 แสดงลักษณะเส้นปีกของปีกคู่หลัง
(ดัดแปลงมาจาก Andersen, 1982)

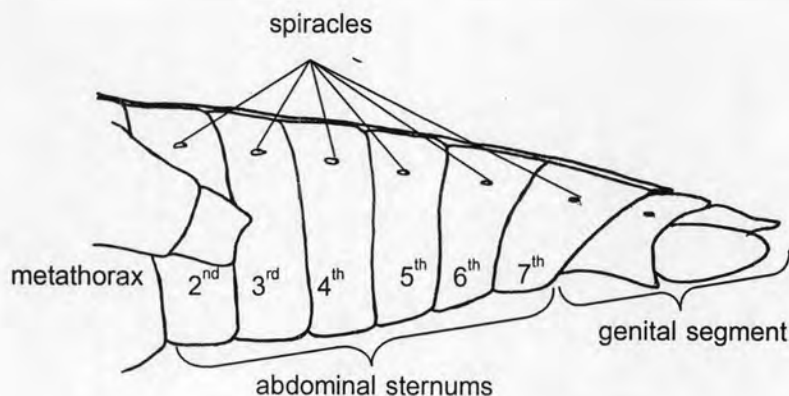
3) ส่วนท้อง

ส่วนท้องจัดเป็นส่วนสุดท้ายของลำตัว มีลักษณะเป็นปล้องที่ยาวต่อเนื่องกัน ปล้องท้องแต่ละปล้องประกอบด้วยผนังลำตัวด้านหลังเรียกว่า tergum และผนังลำตัวด้านท้องเรียกว่า sternum ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นแข็ง (sclerites) ส่วนด้านข้างทั้งสองข้าง (pleura) มักมีลักษณะเป็นเยื่อบางเป็นพื้นที่แคบๆ และไม่พบเป็นแผ่นแข็ง ส่วนท้องมี 10 ปล้อง ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ ปล้องท้องที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ และปล้องท้องที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

3.1) ปล้องท้องที่ไม่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

ตั้งแต่ท้องปล้องแรกถึงปล้องที่ 7 ท้องปล้องแรกเชื่อมติดกับอกปล้องสุดท้าย หรือพบเชื่อมรวมกันเห็นเป็นปล้องเดียว ลดขนาด หรือลดรูปลง ท้องปล้องที่ 2 ถึงท้องปล้องที่ 7 มีรูปร่างคล้ายคลึงกัน นอกจากนี้ในบางสกุลมี connexival spine ซึ่งมาจากการเปลี่ยนแปลง

รูปทรงของแผ่นแข็งด้านหลัง (tergite) ของท้องปล้องที่ 7 และในบางชนิดพบในปล้องท้องที่ 6 รูหายใจ (spiracles) มี 8 คู่ อยู่ที่ท้องปล้องที่ 1-8 ปล้องละ 1 คู่ที่ด้านข้างของแต่ละปล้อง (ภาพที่ 2.9)

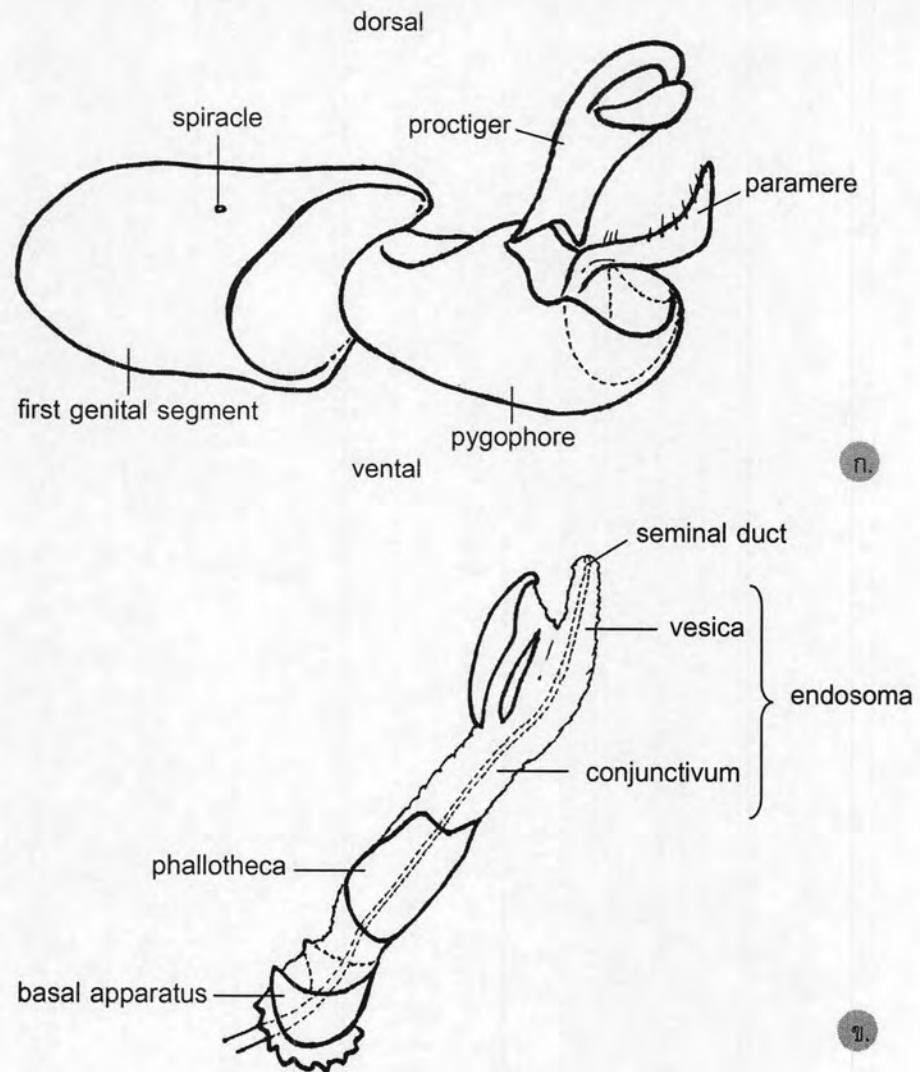


ภาพที่ 2.9 แสดงส่วนของปล้องท้อง

3.2) ปล้องท้องที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์

ตั้งแต่ท้องปล้องที่ 8-10 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงมาเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ อวัยวะสืบพันธุ์มี 2 แบบ คือ อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (male genitalia) และอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (female genitalia)

3.2.1) อวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (male genitalia) ท้องปล้องที่ 8 เป็นอวัยวะที่มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็น first genital segment มีลักษณะปล้องที่มีขนาดเล็ก และในบางสกุลอาจพบว่ายาวกว่าปล้องท้องปล้องอื่น และล้อมรอบปล้องท้องที่ 9 และ 10 ปล้องท้องที่ 9 มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็น pygophore และปล้องท้องที่ 10 มีการเปลี่ยนแปลงไปเป็น proctiger ส่วนของ pygophore ซึ่งอยู่ด้านท้องจะประกบกับ proctiger ซึ่งอยู่ด้านหลัง ภายใน pygophore มีกลุ่มอวัยวะที่สำคัญ ทำหน้าที่นำส่งอสุจิเข้าไปในอวัยวะของเพศเมีย เรียกว่า phallus ที่มีลักษณะเป็นท่อกลวง ที่ติดกับ basal articulatory apparatus ซึ่งยึดกับ pygophore ไว้ เมื่อมีการยืดออกหรือหดกลับของ phallus ก่อนและหลังผสมพันธุ์ สำหรับ phallus ประกอบด้วย phallosome และ endosoma ซึ่งแบ่งออกได้เป็น conjunctivum และ vesica ที่มีลักษณะเป็นชิ้นแข็งๆ (sclerites) ภายใน phallus มีท่อ seminal duct ที่ยาวผ่าน phallosome และ endosoma ซึ่งมีรูเปิดที่ปลายสุดของ phallus ที่น้ำเชื้ออสุจิเปิดออกสู่ภายนอกตัวผู้ นอกจากนี้ยังมี accessory organs ที่เรียกว่า paramere ซึ่งติดอยู่ที่ขอบของ pygophore ทั้งสองข้าง ใช้สำหรับยึดเกาะเพศเมียขณะผสมพันธุ์ (ภาพที่ 2.10) รูปสัณฐานของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ เป็นลักษณะสำคัญที่ใช้ในการวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ และศึกษาการสืบสายวิวัฒนาการของมวนจิ้งจิกน้ำ

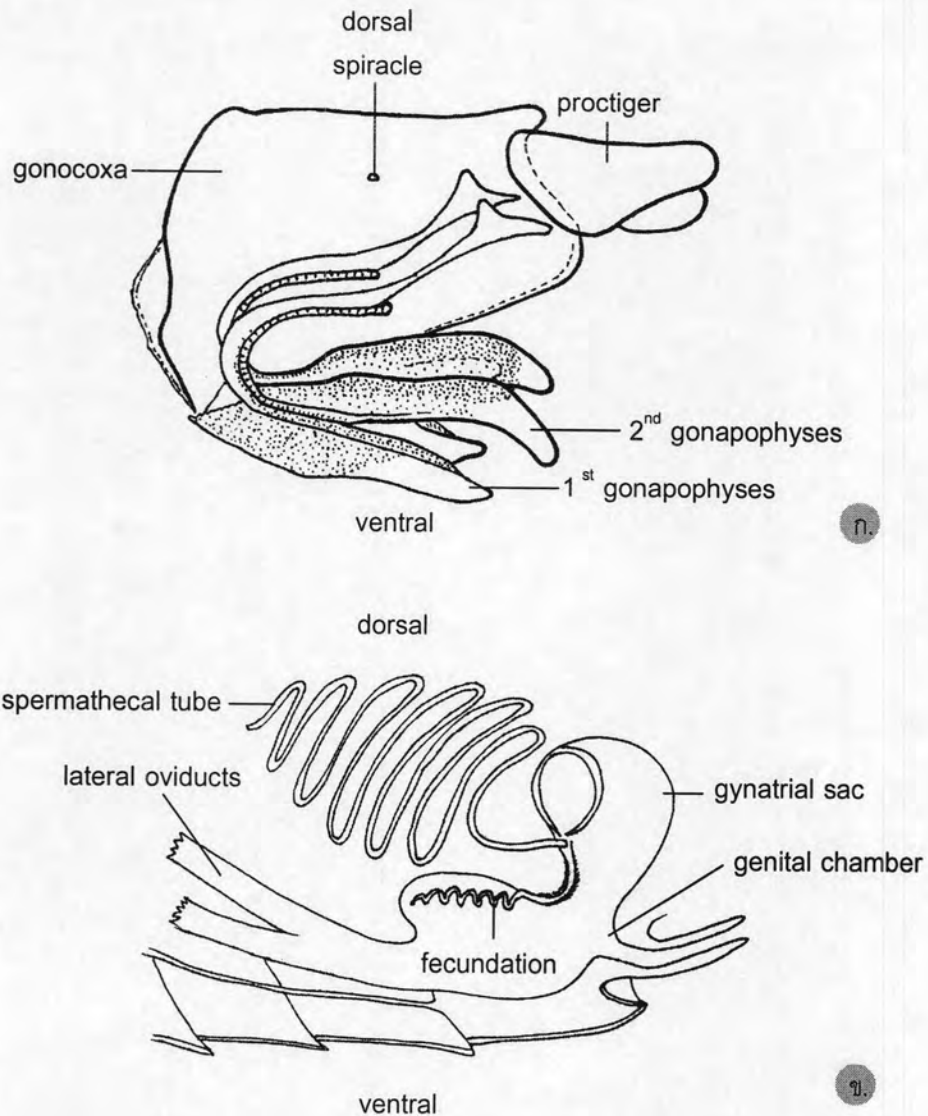


ภาพที่ 2.10 แสดงอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้ (male genitalia)

ก. pygophore proctiger และ paramere ข. phallus

(ดัดแปลงมาจาก Andersen and Weir, 2004)

3.2.2) อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (female genitalia) อวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย ประกอบด้วย ปล้องท้องที่ 8-10 ที่มีการเปลี่ยนแปลงมาเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ดังนี้ ปล้องท้องที่ 8 มีลักษณะเป็นแผ่นแข็งขนาดใหญ่อยู่ด้านหลังยาวปกคลุมปล้องท้องที่ 9 และ 10 เรียกว่า gonocoxa ปล้องท้องที่ 9 มีการเปลี่ยนแปลงมาเป็นอวัยวะวางไข่ (ovipositor) ซึ่งประกอบด้วยแผ่นแข็ง first gonapophyses (พบในสกุล *Rhagadotarsus*) และ second gonapophyses อย่างละ 1 คู่ ปล้องท้องที่ 10 มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างเป็น proctiger (ภาพที่ 2.11: ก)



ภาพที่ 2.11 แสดงอวัยวะสืบพันธุ์เพศเมีย (female genitalia)

ก. ovipositor ข. gynatrial sac

(ดัดแปลงมาจาก Andersen and Weir, 2004)

อวัยวะที่ใช้ในการสร้างเซลล์ไข่ (egg) เรียกว่า รังไข่ (ovaries) มีจำนวน 1 คู่ แต่ละข้างจะเปิดออกสู่ท่อหน้าไขด้านข้าง (lateral oviducts) ข้างละ 1 ท่อ และมาบรรจบกันเป็นท่อเดียวก่อนถึงช่อง genital chamber ซึ่งมีถุงเก็บอสุจิ (gynatrial sac) ที่ขยายออกเป็นกระเปาะเพื่อใช้กักเก็บอสุจิของเพศผู้ อสุจิที่ถูกเก็บไว้ในถุงเก็บอสุจิจะเดินทางผ่านท่ออสุจิ (spermathecal tube) เข้าสู่ fecundation เพื่อเปิดออกสู่ช่องคลอดไปปฏิสนธิกับไข่ (ภาพที่ 2.11: ข)

2.3 ชีวิตวิทยาของมวนจิ้งจิ้งน้ำ

2.3.1 วงจรชีวิตของมวนจิ้งจิ้งน้ำ

มวนจิ้งจิ้งน้ำมีการเจริญเติบโตโดยมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบไม่สมบูรณ์ (hemimetabolous หรือ incomplete metamorphosis) ไม่มีระยะดักแด้ในวงจรชีวิต การเจริญเติบโตแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ไข่ (egg) ตัวอ่อน (nymph) และตัวเต็มวัย (adult) เมื่อไข่ถูกฟักออกมาจะมีรูปร่างลักษณะโดยทั่วๆ ไปคล้ายคลึงกับตัวเต็มวัย แต่มีขนาดเล็กกว่า มี tarsus เพียงปล้องเดียวในขาแต่ละคู่ และมีอวัยวะสืบพันธุ์ที่ไม่สมบูรณ์ ตัวอ่อนจะมีการลอกคราบ 4-5 ครั้ง ซึ่งการลอกคราบเพื่อการเจริญเติบโตแต่ละครั้ง จะได้ลักษณะที่เหมือนตัวเต็มวัยมากขึ้น และสามารถปรับตัวอาศัยอยู่บนผิวน้ำได้เป็นอย่างดี ตัวเต็มวัยของมวนจิ้งจิ้งน้ำสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว

สุธรรม อารีกุลได้อ้างถึงการศึกษาของ Hoffman เมื่อปีค.ศ. 1936 ซึ่งกล่าวว่าแมลง *Limnogonus fossarum* อาจมีการผสมพันธุ์กันได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ตัวเมียอาจจะวางไข่ได้ภายในเวลา 5-6 วัน หลังจากผสมพันธุ์แล้ว โดยมากมักจะวางไข่ที่ละฟองตามใต้ใบหญ้าและใบไม้ หรือวัตถุที่ลอยอยู่ตามผิวน้ำต่าง ๆ ไข่เหล่านี้เรียงกันไม่เป็นระเบียบนัก มักจะเป็นแถวเดียว มีปลายต่อชนกัน ลักษณะของไข่แต่ละฟองยาวกว่า 1 มิลลิเมตรเล็กน้อย มีลักษณะยาวรูปร่างคล้ายทรงกระบอก ปลายป้าน และก้นค่อนข้างแหลมและยางเหนียวที่ติดไข่กับวัตถุที่วางนั้นใสไม่มีสีเห็นได้ชัดเจน เมื่อวางไข่ใหม่ๆ ไข่มีสีขาวแต่ต่อมาจะค่อยๆ เปลี่ยนสีเป็นสีเหลือง ตัวเมียตัวหนึ่งๆ อาจจะวางไข่ได้สูงถึง 32 ฟองต่อคืน แต่โดยเฉลี่ยทั่วๆ ไปแล้วจะวางไข่ได้ประมาณ 10 ฟองต่อครั้ง ระยะฟักไข่กินเวลานาน 3-4 สัปดาห์ ไข่ที่อยู่ใต้ผิวน้ำอาจจะไม่ฟักออกเป็นตัวเหมือนพวกที่ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ ตัวอ่อนที่ออกจากไข่ใหม่ๆ มีสีอ่อนกว่าตัวเต็มวัยมาก แต่จุดดำต่างๆ ที่อยู่บนอกนั้นเห็นได้ชัดเจน ตัวอ่อนจะลอกคราบ 5 ครั้ง จึงจะเป็นตัวเต็มวัย แต่ละครั้งห่างกัน 5-6 วัน ยกเว้นระหว่างระยะที่ 4 และ 5 ซึ่งจะใช้เวลาค่อนข้างนาน โดยเฉลี่ยแล้วประมาณ 10 วัน และ 18 วัน ตามลำดับ ระยะตั้งแต่ไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัยอาจจะกินเวลา 1 เดือนถึง 1 เดือนครึ่ง แล้วแต่สภาพอากาศ หลังจากที่เป็นตัวเต็มวัยแล้ว อายุ 5-6 วันก็จะสามารถผสมพันธุ์ได้

2.3.2 การสืบพันธุ์

มวนจิ้งจิ้งน้ำเพศผู้จะใช้ขาในการสื่อสารโดยส่งสัญญาณการสัมผัสเพื่อเรียกเพศเมียให้เข้ามาผสมพันธุ์ และวางไข่ ในการผสมพันธุ์เพศผู้จะกระโดดเข้าไปหาเพศเมียทางด้านหลัง และใช้ขาคู่หน้ายึดบริเวณปล้องอกของเพศเมียไว้ แล้วใช้ aedeagus สอดเข้าไปในเพศเมีย เพื่อถ่ายโอนตัวอสุจิเข้าไปเก็บไว้ในที่ถุงเก็บอสุจิ (spermatheca หรือ gynatrial sac) ของเพศเมีย ซึ่งจะเก็บไว้เพื่อรอการปฏิสนธิกับไข่ของเพศเมีย เมื่อไข่พัฒนาเต็มที่แล้วและพร้อมที่จะปฏิสนธิ ไข่ที่สุกจะออกจากรังไข่แล้วผ่านช่องคลอด (genital chamber) ของเพศเมีย ซึ่งมีเชื้ออสุจิของเพศผู้รอการ

ปฏิสนธิอยู่ หลังจากนั้น เพศผู้ตัวนั้นอาจเฝ้าระวังอยู่สักระยะหนึ่ง เพื่อป้องกันไม่ให้เพศผู้ตัวอื่นเข้ามาผสม เพศเมียหนึ่งตัวสามารถผสมพันธุ์ได้ 2-3 ครั้ง ไข่ของมวนจิ้งจิ้งมีขนาดตั้งแต่ 0.8-1.2 มม. เพศเมียจะวางไข่ไว้เหนือระดับผิวน้ำเล็กน้อย หรือบางชนิดวางไข่ไว้ใต้ผิวน้ำในแนวนอนโดยมีเมือกเหนียวๆ เปรียบเสมือนกาวไว้ยึดติดกับวัตถุที่ลอยอยู่บนผิวน้ำ เช่น เศษไม้ใบหญ้า เป็นต้น หลังจากไข่ฟักเป็นตัวอ่อนแล้ว จะเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยอย่างรวดเร็ว

จากการศึกษามวนจิ้งจิ้งน้ำ *Rhagadotarsus kraepelini* โดย Wilcox ในปี ค.ศ. 1972 พบว่า เพศผู้จะส่งสัญญาณเพื่อเรียกเพศเมียให้เข้ามาผสมพันธุ์ (calling signals) โดยใช้การกระเพื่อมบนผิวน้ำในขณะที่ขาคู่หน้ายึดวัตถุที่ลอยอยู่บนผิวน้ำไว้ ซึ่งวัตถุนี้จะเป็นสถานที่จับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ เพศผู้จะใช้ขาคู่กลางตีไปบนผิวน้ำหลายๆ ครั้ง ทำให้เกิดการกระเพื่อมของผิวน้ำเป็นระลอกคลื่นขนาดใหญ่ โดยมีขาคู่หลังช่วยในการตีน้ำด้วย เมื่อเพศเมียเข้ามาใกล้ประมาณ 5-10 ซม. เพศผู้จะส่งสัญญาณเกี่ยวพาราซี (courtship signals) ร่วมกับการส่งสัญญาณเรียกเพศเมียให้เข้ามาผสมพันธุ์ พร้อมกับการลดความแรงของการกระเพื่อมลง เมื่อเพศเมียเข้ามาใกล้ประมาณ 2-3 ซม. เพศผู้จะปล่อยวัตถุที่จับไว้ จากนั้นเพศเมียจะเข้าไปจับวัตถุชิ้นนั้นด้วยขาคู่หน้าไว้แทน และส่งสัญญาณเกี่ยวพาราซี เพศผู้จะขึ้นขี่เพศเมียทางด้านหลังและผสมพันธุ์ หลังจากผสมพันธุ์เสร็จแล้ว จะใช้อวัยวะวางไข่ (ovipositor) ที่มีลักษณะคล้ายฟันเลื่อยแทงเข้าไปในวัตถุที่ลอยน้ำขึ้นนี้เพื่อจะวางไข่ จากนั้นเพศผู้จะกระทำเช่นเดิม ซึ่งเพศผู้สามารถผสมพันธุ์กับเพศเมียได้หลายครั้ง นอกจากนี้การส่งสัญญาณสั้นๆ เที่ยงยังใช้แสดงพฤติกรรมก้าวร้าวต่อเพศผู้ตัวอื่นด้วย เช่น ในระหว่างการผสมพันธุ์ หรือมีการล่อลวงล่าอาณานิคม เป็นต้น

2.3.3 การลอยตัวอยู่บนผิวน้ำ

มวนจิ้งจิ้งน้ำสามารถดำเนินชีวิตอยู่บนผิวน้ำได้ เนื่องจากมีขาทั้ง 3 คู่ที่ยาว ช่วยในการพยุงตัวอยู่บนผิวน้ำและกระจายน้ำหนักตัว โดยไม่จมลงไปใต้น้ำ และด้วยคุณสมบัติแรงตึงผิวของน้ำที่มีลักษณะเหมือนแผ่นฟิล์มบางๆ ที่มีความยืดหยุ่น จึงสามารถรับน้ำหนักตัวที่เบา อีกทั้งที่บริเวณ tibia และ tarsus จะมีขนเส้นเล็กๆ จำนวนมากขึ้นปกคลุมอย่างหนาแน่น ไว้เก็บกักฟองอากาศจำนวนมาก ทำให้เกิดแรงลอยตัวได้ดี แรงลอยตัวที่เกิดจากฟองอากาศนี้ ทำให้มวนจิ้งจิ้งน้ำสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระและลอยต้านกระแส น้ำเชี่ยวได้ นอกจากนี้ยังมีขนสั้นๆ ปกคลุมตามลำตัว และมีต่อมไขมันบนปลายขาเพื่อป้องกันน้ำอีกด้วย ในขณะที่พัก มวนจิ้งจิ้งน้ำจะใช้ tarsus และปลาย tibia แตะบนผิวน้ำ ในขณะที่เคลื่อนที่ไปบนผิวน้ำ มวนจิ้งจิ้งน้ำจะใช้ขาคู่หน้าในการพยุงตัว ขาคู่กลางใช้ในการขับเคลื่อนไปข้างหน้าเป็นหลัก และขาคู่หลังใช้ในการบังคับทิศทางและการพยุงตัว ซึ่งแสดงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา อีกทั้งลักษณะของขาที่ยาว coxa ที่สามารถหมุนไปได้อ่าง และปลายเล็บที่จิกลงบนผิวน้ำ เมื่อพับเก็บจะสามารถเคลื่อนไหว

หรือกระโดดไปบนผิวน้ำได้อย่างคล่องแคล่ว (Andersen, 1982) (Chen, Nieser และ Zettle 2005)

2.3.4 พฤติกรรมการหาอาหาร

มวนจิ้งจิ้งน้ำจะดำรงชีวิตในระบบนิเวศโดยเป็นผู้ล่า มีบทบาทที่สำคัญ คือ ทำหน้าที่เป็นตัวควบคุมโดยชีววิธี (biological control agent) ในธรรมชาติ ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยเป็นตัวห้ำที่กินแมลง ซึ่งเป็นศัตรูพืช (pests) หรือพาหะนำโรค (vectors) มวนจิ้งจิ้งน้ำใช้ขาซึ่งเต็มไปด้วยเส้นขนเล็กๆ จำนวนมากดักจับการกระเพื่อมบนผิวน้ำ ช่วยในการหาตำแหน่งของเหยื่อ พฤติกรรมของมวนจิ้งจิ้งน้ำจะรอคอยเหยื่อ เมื่อเหยื่อที่อาศัยอยู่บนผิวน้ำหรือตกลงมาบนผิวน้ำเคลื่อนไหว จะทำให้เกิดคลื่นแพร่กระจายไปบนผิวน้ำ มวนจิ้งจิ้งน้ำจะดักจับการกระเพื่อมบนผิวน้ำและจับตำแหน่งของเหยื่อที่ตกลงมาได้โดยใช้ขาที่รับการสั่นสะเทือนนี้อย่างรวดเร็ว จากนั้นจะพุ่งตรงไปที่เหยื่อและใช้ขาคู่หน้าในการยึดตัวเหยื่อไว้ แล้วใช้ปากแทงเหยื่อเพื่อดูดของเหลวภายในตัวเหยื่อ แมลงที่เป็นอาหารของมวนจิ้งจิ้งน้ำ เช่น วัชพืช เพลี้ย ผีเสื้อ และลูกน้ำยุง เป็นต้น

มวนจิ้งจิ้งน้ำมักอาศัยอยู่รวมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งง่ายต่อการไล่ล่าเหยื่อ การผสมพันธุ์ และการหลบหนีศัตรู ดูคล้ายกับว่าอยู่ร่วมกันอย่างสงบ แต่อันที่จริงแล้ว แต่ละตัวจะมีอาณาเขตของตัวเอง โดยจะยึดครองอาณาเขตเป็นวงกลม ถ้าตัวอื่นเข้ามาใกล้จะถูกไล่ออกไป อย่างไรก็ตาม มวนจิ้งจิ้งน้ำมักจะเปลี่ยนที่อยู่อาศัยเสมอ จึงทำให้อาณาเขตเปลี่ยนแปลงไปด้วย ถ้าหากว่าแหล่งน้ำที่อาศัยอยู่เน่าเสียมาก หรือน้ำแห้งขอด มวนจิ้งจิ้งน้ำจะย้ายไปอยู่ในแหล่งใหม่ (Andersen, 1982) (Chen, Nieser และ Zettle 2005)

2.4 การแพร่กระจายและถิ่นอาศัย

2.4.1 การแพร่กระจาย

การแพร่กระจายของมวนจิ้งจิ้งน้ำพบได้ทั่วโลกระหว่างละติจูดที่ 40 องศาเหนือถึง 40 องศาใต้ และมักพบจำนวนมากในเขตร้อนชื้น (tropical zone) ซึ่งสามารถแบ่งได้ตามสภาพภูมิศาสตร์ของโลก โดยแบ่งได้เป็น 6 เขตใหญ่ ดังนี้ (Andersen, 1982)

1. เขตนีอาร์ติก (Nearctic region) เขตภูมิศาสตร์นี้ รวมทวีปอเมริกาเหนือ และเกาะกรีนแลนด์ (บางครั้งเขตพาลีอาร์คติกกับนีอาร์ติก รวมกันเรียกว่า โฮลอาร์ติก (Holartic) ซึ่งเป็นเขตภูมิศาสตร์ที่อยู่ทางตอนเหนือของโลก ทั้งนี้เนื่องจากสภาพพื้นที่สภาวะอากาศ และ พรรณไม้ของทั้งสองเขตนี้อาศัยคล้ายคลึงกัน พบวงศ์ย่อย *Gerrinae* (*Gerris*, *Neogerris*, *Aquarius*, *Limnoporus*, *Tachygerris*, *Eurygerris*), *Rhagadotarsinae* (*Rheumatobates*), *Trepobatinae*
2. เขตนีโอทรอปิคอล (Neotropical region) เขตภูมิศาสตร์นี้ รวมทวีปอเมริกาใต้ เริ่มจากประเทศเม็กซิโกลงไป อเมริกากลาง พื้นที่ราบของเม็กซิโก และหมู่เกาะอินดีส์

- ตะวันตก พบวงศ์ย่อย Gerrinae (*Neogerris*, *Aquarius*, *Limnogonus*),
 Cyldrostethinae (*Cyldrostethus*, *Potamobates*, *Platygerris*),
 Charmatometrinae, Rhagadotarsinae (*Rheumatobates*), Trepobatinae
3. เขตเอธิโอเปีย (Ethiopian region) เขตภูมิศาสตร์นี้ ครอบคลุมทวีปแอฟริกาตั้งแต่
 ตอนใต้ของทะเลทรายสะฮารา และ อาราเบียตอนใต้ และ เกาะมาดากัสการ์ พบวงศ์
 ย่อย Gerrinae (*Gerris*, *Neogerris*, *Gerrisella*, *Aquarius*, *Limnogonus*,
Limnogonoides, *Tenagometrella*, *Tenagogonus*, *Tenagometra*),
 Cyldrostethinae (*Cyldrostethus*), Ptilomerinae (*Potamometroides*),
 Halobatinae (*Halobates*), Rhagadotarsinae (*Rhagadotarsus*), Trepobatinae
 (*Naboandelus*)
 4. เขตพาลีอาร์คติก (Palearctic region) เป็นเขตภูมิศาสตร์ที่ใหญ่ที่สุด เขตภูมิศาสตร์
 นี้ได้รวมทวีปยุโรปทั้งทวีป พื้นที่ของแอฟริกาที่อยู่เหนือทะเลทรายสะฮารา และพื้นที่
 ของเอเชียที่อยู่เหนือทิวเขาหิมาลัย พบวงศ์ย่อย Gerrinae (*Gerris*, *Gerriselloids*,
Aquarius, *Limnopus*), Ptilomerinae, Trepobatinae
 5. เขตโอเรียนตอล (Oriental region) เขตภูมิศาสตร์นี้ ครอบคลุมตั้งแต่อินเดีย จีนตอน
 ใต้ และ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบ 7 วงศ์ย่อย คือ Gerrinae (*Neogerris*,
Aquarius, *Limnogonus*, *Limnogonoides*, *Limnometra*, *Tenagogonus*,
Gigantometra), Eotrechinae, Cyldrostethinae (*Cyldrostethus*),
 Ptilomerinae (*Rhyacobates*, *Ptilomera*, *Rhumatogonus*, *Pleciogonus*,
Pleciobates), Halobatinae (*Asclepios*, *Esakia*, *Halobates*, *Metrocoris* และ
Ventidius), Trepobatinae (*Gnomobates*, *Lathriobates*, *Naboandelus*,
Rheumatometroides และ *Stenobates*), Rhagadotarsinae (*Rhagadotarsus*)
 6. เขตออสเตรเลีย (Australian region) เขตภูมิศาสตร์นี้ ครอบคลุมทวีปออสเตรเลีย
 ทัสมาเนีย นิวซีแลนด์ นิวกีนี บางเกาะของประเทศอินโดนีเซีย และหมู่เกาะแปซิฟิก
 พบวงศ์ย่อย Gerrinae (*Limnogonus*, *Limnometra*, *Tenagogonus*,
Tenagogerris, *Aquarius*), Rhagadotarsinae (*Rhagadotarsus*), Halobatinae
 (*Halobates*, *Austrobates*), Trepobatinae (*Rheumatometra*, *Calyptobates*,
Rheumatometroides, *Stenobates*)

นอกจากนี้ยังพบมวนจิ้งจิ้งน้ำแพร่กระจายในมหาสมุทรแปซิฟิก มหาสมุทรแอตแลนติก
 และมหาสมุทรอินเดีย คือ วงศ์ย่อย Halobatinae สกุล *Halobates* ซึ่งเป็นเพียงสกุลเดียวที่
 สามารถดำรงชีวิตอยู่ในทะเลเปิด มีรายงานพบเพียง 5 ชนิดเท่านั้น สำหรับประเทศไทยมีการ

สำรวจพบมวนจิ้งจี้น้ำ *Halobates germanus* White, 1883 จากตัวอย่างอ้างอิงในพิพิธภัณฑ์แมลง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบที่บริเวณชายฝั่งทะเล อุทยานแห่งชาติท้ายเหมือง จังหวัดพังงา เมื่อวันที่ 9 พฤษภาคม พ.ศ. 2548 โดยรองศาสตราจารย์จรรยา เล็กประยูรเป็นผู้วินิจฉัย คาดว่าถูกกระแสน้ำพัดคลื่นเข้าสู่ฝั่ง เมื่อมีพายุฝนตกหนัก

2.4.2 แหล่งอาศัย

มวนจิ้งจี้น้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ในหลากหลายแหล่งอาศัยได้ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้ (Andersen, 1982)

1. บริเวณที่ชื้นแฉะ (hygropetric area) มักเป็นบริเวณใกล้แหล่งน้ำ เช่น น้ำตก ป่าพุ เป็นต้น มวนจิ้งจี้น้ำที่พบอาศัยอยู่ ได้แก่ วงศ์ย่อย Eotrechinae ในสกุล *Eotrechus* และ *Onychotrechus* ซึ่งเป็นลักษณะถิ่นอาศัยที่โดดเด่นแตกต่างจากมวนจิ้งจี้น้ำสกุลอื่นๆ มักพบอยู่ในแนวลาดชันตามน้ำตก ซึ่งเป็นบริเวณที่มีน้ำไหลซึมผ่านตลอดหรือบริเวณโชดหินที่ได้ละอองน้ำจากน้ำตก มักพบเกาะนิ่ง เดิน วิ่ง หรือ กระโดด (จรรยา, 2549)
2. แหล่งน้ำนิ่ง (stagnant fresh water) เช่น แอ่งน้ำขัง หนอง บึง นาข้าว อ่างเก็บน้ำ ทะเลสาบ มวนจิ้งจี้น้ำที่พบอาศัยอยู่ ได้แก่ วงศ์ย่อย Gerrinae ในสกุล *Limnogonus*; วงศ์ย่อย Rhagadotarsinae ในสกุล *Rhagadotarsus* และ *Rheumatobates*, วงศ์ย่อย Trepobatinae ในบางสกุล; วงศ์ย่อย Gerrinae สกุล *Gerris*, *Limnoporus*, *Aquarius* และ *Neogerris*; วงศ์ย่อย Eotrechinae สกุล *Amemboa*
3. แหล่งน้ำไหล (flowing fresh water) เช่น คลอง แม่น้ำ ลำธาร มวนจิ้งจี้น้ำที่พบอาศัยอยู่ ได้แก่ วงศ์ย่อย Trepobatinae ในสกุล *Metrobates*; วงศ์ย่อย Gerrinae สกุล *Gigantometra*, *Tenagogonus* และ *Limnometra*; วงศ์ย่อย Charmatometrinae สกุล *Brachymetra*; วงศ์ย่อย Cyllindrostethinae สกุล *Cyllindrostethus*, *Potamobates* และ *Platygerris*; วงศ์ย่อย Ptilomerinae สกุล *Ptilomera*, *Pleciogonus*, *Pleciobates* และ *Rheumatogonus*; วงศ์ย่อย Halobatinae สกุล *Metrocoris*, *Ventidius* และ *Eurymetra*
4. บริเวณริมฝั่งทะเล (terrestrial marine water) เช่น ริมชายหาด ป่าชายเลน มวนจิ้งจี้น้ำที่พบอาศัยอยู่ ได้แก่ วงศ์ย่อย Trepobatinae ในสกุล *Stenobates* และ *Rheumatometroides*; วงศ์ย่อย Halobatinae สกุล *Asclepios*
5. ทะเลเปิด (oceanic water) เช่น มหาสมุทร มวนจิ้งจี้น้ำที่พบอาศัยอยู่ ได้แก่ วงศ์ย่อย Halobatinae สกุล *Halobates*