บทที่ 2

ทบทวนเอกสาร

แมลงหนอนปลอกน้ำเป็นแมลงน้ำที่ค่อนข้างเป็นกลุ่มใหญ่พบกระจายอยู่ทั่วไป มีทั้งที่จัดจำแนกแล้วและที่ยังไม่ได้ศึกษาอีกเป็นจำนวนมาก ตัวเต็มวัยอาศัยอยู่บนบก ส่วนตัวอ่อนและดักแด้จะอาศัยอยู่ในน้ำโดยจะพบอาศัยอยู่ทั่วไปในแหล่งน้ำจืดแทบทุกประเภททั้งแหล่งน้ำไหลและแหล่งน้ำนิ่ง จัดเป็นแมลงน้ำที่สำคัญในระบบนิเวศแหล่งน้ำไหล

ชีวประวัติ (Life history) ของแมลงหนอนปลอกน้ำ

แมลงหนอนปลอกน้ำ เป็นแมลงที่วงชีวิตแบบ holometabolus ตัวอ่อนกับตัวเต็มวัยมีความแตกต่างกันมาก แต่ในระยะดักแด้จะมีลักษณะร่วมระหว่างตัวอ่อนกับตัวเต็มวัย วงชีวิตส่วนมากจะมีตัวอ่อน 5 ระยะ (instar) และส่วนมากพัฒนาการครบรอบภายใน 1 ปี (uni-voltine) หรือบางชนิดใน 1 ปีสามารถมีวงชีวิตได้หลายรอบ (multi-voltine) เช่น *Ganonema extensum* และ *Georgium japonicum* Dudgeon (1999b) บางชนิดอาจจะใช้เวลามากกว่า 1 ปีจึงจะมีพัฒนาการครบ 1 รอบ (semi-voltine) เช่น *Cryptochia pilosa* (Limnephilidae) จากตัวอ่อนระยะสุดท้ายจะเปลี่ยนเป็นระยะดักแด้ ซึ่งจะอยู่นิ่งๆ ในปลอกที่สร้างขึ้น เรียกว่า pupal case ซึ่งปลอกนี้จะถูกตรึงให้อยู่กับที่ ระยะเวลาที่ดักแด้จะพัฒนาเป็นตัวเต็มวัยประมาณ 3 สัปดาห์ เมื่อเป็นตัวเต็มวัยสมบูรณ์จะกัดปลอกแล้วคืบคลาน หรือว่ายน้ำสู่ผิวน้ำ เมื่อเป็นตัวเต็มวัย พวกที่บินได้ไม่คล่องตัวจะพัฒนาการให้วิ่งได้เร็วแทนการบิน ตัวเต็มวัยมีอายุประมาณ 1-2 เดือน พบการกระจายแตกต่างกันตามเขตชีวภูมิศาสตร์โลก ส่วนมากจะออกหากินตอนกลางคืน (nocturnal) หรือพลบค่ำ (crepuscular) บางครั้งก็พบว่าออกหากินตอนกลางวัน (diurnal) การผสมพันธุ์จะพบบนพื้นดิน หรือบนพืชที่อยู่ในบริเวณที่อยู่อาศัย การวางไข่จะวางลงในน้ำโดยตรง หรือพื้นดินที่อยู่ใกล้น้ำ หรือวางบนพืชที่อยู่เหนือผิวน้ำ พวกที่วางไข่บนบกบริเวณริมน้ำเมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนจะคลานลงสู่น้ำโดยตรง หรืออาจจะมีปัจจัยอื่นช่วยเช่น น้ำฝน เป็นต้น ในขณะที่อยู่ในน้ำตัวอ่อนจะหายใจทางผิวหนัง (hydropneustic) ในพวกที่มีเหงือกจะใช้เหงือกหายใจ การควบคุมสมดุลย์เกลือแร่ในร่างกายจะอาศัย papillae

สัณฐานวิทยาของแมลงหนอนปลอกน้ำ

ตัวอ่อน รูป 1

ส่วนหัว (Head)

ตัวอ่อนส่วนมากจะกลมมน หรือเป็นวงรีคล้ายไข่ แต่มีบางชนิดที่ผิวด้านบนของหัวจะแบนอย่างเห็นได้ชัด เรียกว่า carina ด้านบนของหัว จะมีเส้น coronal suture ทำหน้าที่แยกแต่ละข้างของส่วนหัวที่มีลักษณะเป็นแผ่นแข็งที่เรียกว่า parietal ออกจากกัน ระหว่างส่วนของ parietal จะมี frontoclypeal apotome ซึ่งเกิดจากการถูกแยกออกจาก parietal ด้วย frontoclypeal suture เมื่อ frontoclypeal suture มาบรรจบกับ coronal suture ทำให้เกิดเส้นลักษณะคล้ายตัว Y เรียกว่า dorsal ecdysial line แต่ในบางครั้งจะพบว่ามี coronal suture ไม่ชัดเจนและไม่มี frontoclypeal suture เช่น *Hydroptila itoi* ในวงศ์ Hydroptilidae (Ito and Kawamura, 1984) ขอบด้านหน้า (anterior margin) ของ frontoclypeal apotome จะมีลักษณะที่สามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกในระดับสกุลและระดับ ชนิดได้ Dean (1991a) ลวดลายบนหัวสามารถบอกถึงชนิดได้ (Scheefter and Wiggins, 1986)

ส่วนอก (Thorax)

ด้านบนของอก เรียก notum ด้านล่างเรียก sternum อกปล้องแรก prothorax ด้านบนเรียก pronotum จะถูกปกคลุมด้วยแผ่นแข็ง sclerite เสมอและมี mid-dorsal ecdysial line เป็นเส้นแบ่ง sclerite ออกเป็น 2 ส่วนซ้าย-ขวา ด้านล่างเรียก prosternum

ส่วนท้อง (Abdomen)

ผิวด้านบนเรียก tergum ด้านล่างเรียก sternum ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำจะมีปล้องท้อง 9 -10 ปล้อง เหงือกอาจจะมีหรือไม่มีก็ได้ ในวงศ์ที่มีเหงือกจะใช้เหงือกช่วยในการหายใจ บางครั้งเหงือกที่ปล้องท้องอาจจะมีตำแหน่งการเกิดไม่เหมือนกัน เช่น ตัวอ่อนของ *Goerodes orientalis*, *G. hiurai*, *G. tsudai* ในวงศ์ Lepidostomatidae Ito (1985b) นพวกที่สามารถเคลื่อนย้ายปลอกได้ ที่ปล้องท้องปล้องแรกมักจะมี dorsal hump ทางด้านบนของปล้องแรกและจะมี lateral hump ทางด้านข้าง ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำบางกลุ่มจะสร้าง sclerites หรือสร้างขนทางด้านล่างของ lateral hump เรียก lateral hump satae บางวงศ์จะพบ dorsal sclerites ทางด้านบนของท้องปล้องที่ 9 และพบว่าตำแหน่งขนด้านบนของท้องปล้องที่ 7 8 และ 9 สามารถใช้ในการจัดจำแนกตัวอ่อนได้ ท้องปล้องสุดท้ายจะมี anal prolegs และที่ปลายสุดจะเป็น anal claws ซึ่งลักษณะของ anal claws สามารถนำมาใช้ในการจัดจำแนกในระดับสกุลได้ เช่น วงศ์ Polycentropodidae ซึ่งจะมีลักษณะของ anal claws หลายแบบมาก (Cartwright, 1991)

ดักแด้ (Pupa)

ระยะดักแด้เป็นระยะที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและโครงสร้างจากตัวอ่อนจนเป็นตัวเต็มวัย รูปร่างดักแด้ของแมลงมีหลายแบบ ถ้าแบ่งตามการมีรยางค์ ยึดติดกับลำตัวหรือไม่ยึดติดกับลำตัว ดักแด้แมลงหนอนปลอกน้ำจะมีรูปร่างแบบ exarate คือดักแด้มีรยางค์ไม่ยึดติดกับลำตัว ส่วนมากไม่มีปลอกหรือรังไหมหุ้มดักแด้ ช่วงดักแด้จะมี mandible ที่แข็งแรงเพื่อกัดปลอกให้ขาดในขณะที่ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ปีกตรง ขนานกับลำตัว ขาอยู่ด้านล่างเยื้องออกด้านข้างลำตัว ส่วนของ tarsus จะมีขนหนาแน่นกว่าจุดอื่น เพื่อช่วยในการว่ายน้ำ ขณะบินสู่ผิวน้ำ ที่ปล้องท้องจะมีแผ่นหนาม hook-plate ซึ่งอาจจะมีทั้งด้านanterior hook-plate ซึ่งปลายหนามจะชี้ไปด้าน posterior hook-plate (McCafferty, 1981)

ตัวเต็มวัย

แมลงหนอนปลอกน้ำเป็นแมลงที่จดจำได้ง่าย โดยดูจากลักษณะการนับจำนวนส่วนประกอบต่างๆ ตัวเต็มวัยปากลดรูป ตาประกอบพัฒนาดีอาจมีหรือไม่มีก็ได้ ปีกคู่หน้ายาวกว่าปีกคู่หลังและปกคลุมส่วนปล้องท้องปีกทั้งสองคู่มีขนที่ปีก แต่ไม่เหมือนกับ ผีเสื้อกลางคืนที่ปีกจะเป็นลักษณะคล้ายสะเก็ด (scale) แทน ขณะที่พักปีกปกคลุมลำตัวในลักษณะที่คล้ายหลังคา (roof-like) ส่วนท้ายสุดของปล้องท้องไม่มีหาง ส่วนหัวยื่นยาว มีหนวดยาวเรียว ปากพัฒนาดีมาก McCafferty (981) ตัวเต็มวัยของแมลงหนอนปลอกน้ำจะมีขนาดเล็กถึงปานกลาง 1.5-4.0 เซนติเมตร ส่วนใหญ่จะพบในเวลากลางคืนโดยเฉพาะรอบ ๆ แสงไฟ ในเวลากลางวันจะซ่อนตัวตามพืชน้ำใกล้ ๆ แหล่งน้ำ ส่วนตอนกลางวันจะหลบซ่อนตัวอยู่บริเวณพืชริมน้ำ รูป 2

ส่วนหัว (Head)

มีตาประกอบพัฒนาดีอาจมีถึง 3 อัน ปากไม่ค่อยพัฒนาสามารถดูดกินน้ำเลี้ยงพืชได้ maxillary pulp มี 3-5 ปล้อง แต่ในกลุ่มที่มีวิวัฒนาการสูงจะมี labial pulp 3 หยัก

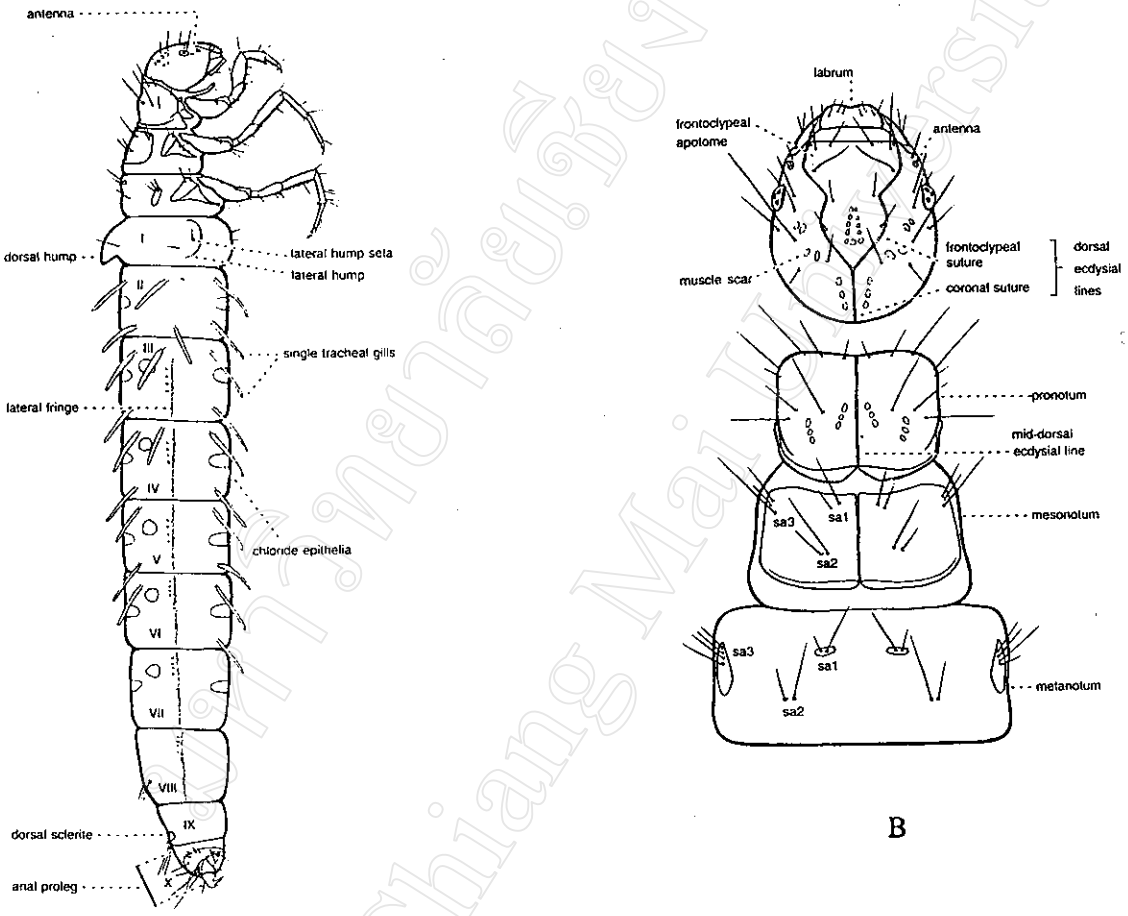
ส่วนปล้องอก (Thorax)

ปล้องอกและปล้องท้องแยกกันอย่างชัดเจน ส่วนขายาวเรียวและ tibia มีจำนวน sper ต่างกันทำให้สามารถนำมาใช้จัดจำแนกภายในกลุ่มแมลงนี้ได้ Trichoptera มาจากภาษากรีก Tricho = setae และ Ptera = wing หมายถึงมีขนที่ปีก ลักษณะปีกที่มีขนอยู่ด้วยแมลงกลุ่มนี้และมีชื่อสามัญว่า caddisflies

ส่วนปล้องท้อง (Abdomen)

ส่วนปล้องท้องแยกได้อย่างชัดเจน ส่วนท้ายของปล้องท้องที่ 10 ในเพศผู้จะมีส่วนรยางค์ที่ยื่นยาวออกมา ส่วนตัวเมียมีส่วนของ cerci สั้น ๆ ที่ปล้องท้องที่ 10 และมีช่องเปิดวางไข่บริเวณ

ปล้องที่ 8 ถึง 9 ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้ลักษณะนี้ในการจัดจำแนกระดับชนิด (Neboiss, 1992 ; Malicky, 1997)

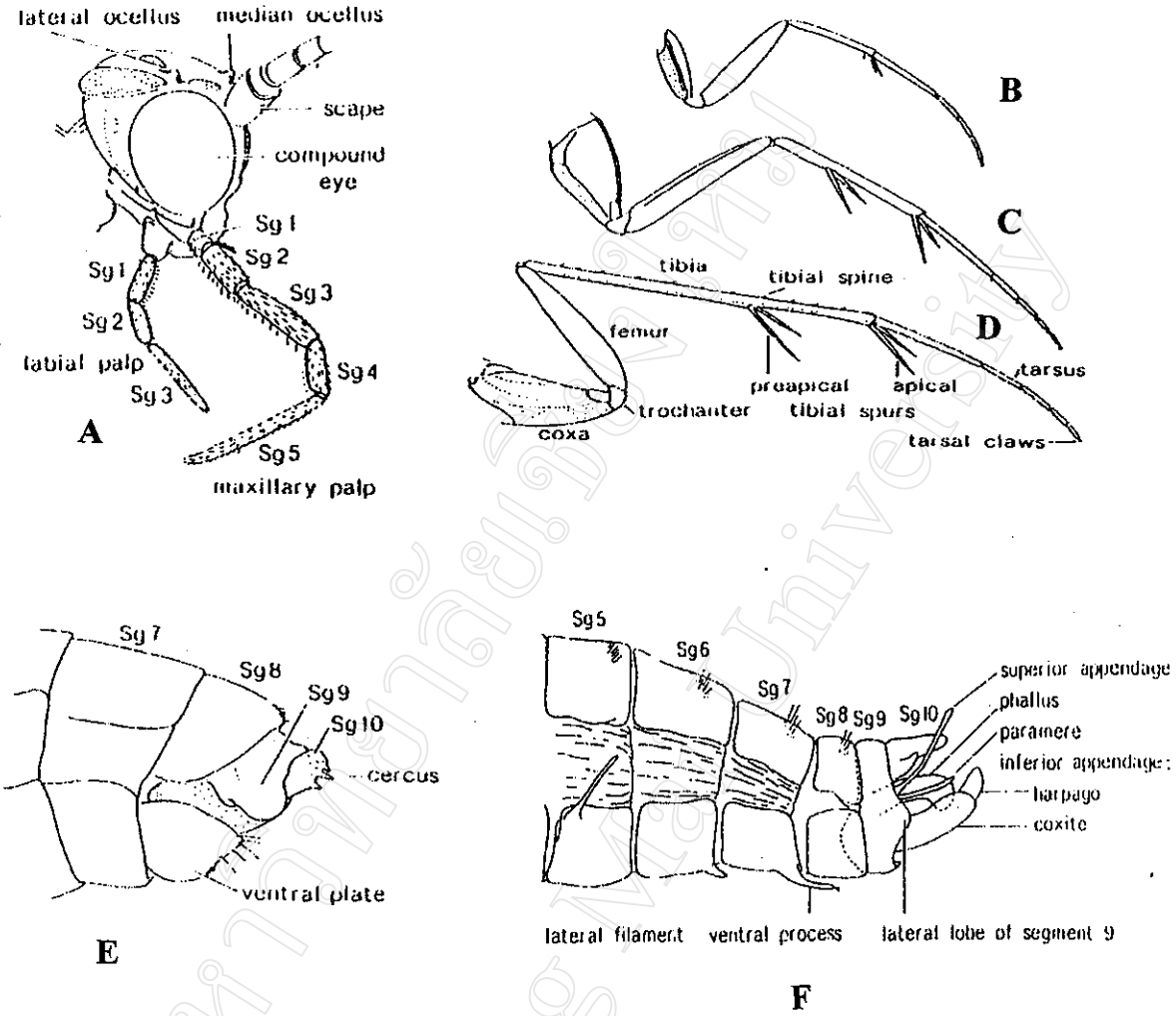


รูป 1 ตัวอ่อน แมลงหนอนปลอกน้ำ family Limnephilidae

A : ส่วนต่างๆของตัวอ่อน

B : แสดงส่วนหัวและอก

(ที่มา : Wiggins, 1996)



รูป 2 แมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย

(A. Head lateral B - D legs ; anterior, medial and posterior E. Female genitalia F. Structure of caddisflies male genitalia)

(ที่มา : Neboiss, 1991)

การศึกษาความหลากหลาย

มีการศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำอย่างต่อเนื่องทั่วโลก Morse (1997) และมีการจัดทำฐานข้อมูลและเชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบอินเตอร์เนตด้วย ในการศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำในประเทศไทยพบ 572 ชนิด พรทิพย์ และ Malicky (2543) และคาดว่าในประเทศไทยจะมีประมาณ 700 ชนิด ชนิดที่พบโดยทั่วไปคือ *Marilia sumatrana* และ *Macrostemum midus* ซึ่งพบความหลากหลายมากที่สุดทางภาคเหนือของประเทศไทย Malicky and Chantaramongkol (1999) การศึกษาการกระจาย ของแมลงหนอนปลอกน้ำในประเทศไทยโดย Malicky and Chantaramongkol (1993) ศึกษาในแต่ละระดับความสูงจากลำน้ำแม่กลางบนดอยอินทนนท์และลำธารบนดอยสุเทพโดยใช้แสงไฟล่อพบว่าแมลงหนอนปลอกน้ำมีการกระจายตามระดับความสูง พบมากที่สุดที่ระดับความสูง 1,200 เมตร ถึง 1,300 เมตร พบ 95 ชนิด ส่วนระดับความสูงที่พบน้อยที่สุดคือ 400 เมตร พบ 22 ชนิด สกุลที่แพร่กระจายมากที่สุดคือ *Rhyacophila* และ *Chimara* ในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย ที่บริเวณห้วยกู่ขาวพบแมลงหนอนปลอกน้ำ 18 วงศ์ 68 ชนิด Chantaramongkol *et al* (1999) และ แตงอ่อน (2542) พบแมลงหนอนปลอกน้ำ 153 ชนิด นอกจากนี้ยังมีผู้สนใจศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำในประเทศไทยที่ผ่านมาได้แก่ อิสระ (2541) สมจิตร์ (2541) , ศุภลักษณ์ (2542) , นฤมล และคณะ (2542) , ประสาท และคณะ (2543) และมีวิธีการศึกษาความหลากหลายโดยใช้วิธีการแตกต่างกันออกไป เช่น วิธีการเก็บตัวอย่างแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยเพื่อทำการศึกษาในด้านต่างๆมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี เช่น sticky traps, malaise traps, emergence traps, window traps, suction traps, adhesive traps และ light traps Gullefors (1986) การที่จะใช้วิธีการเก็บตัวอย่างแมลงหนอนปลอกน้ำแบบใดนั้นต้องขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการศึกษา ในการศึกษาถึงความหลากหลายและการกระจายของแมลงหนอนปลอกน้ำนั้น การดักจับโดยใช้แสงไฟล่อ (light traps) เป็นวิธีที่นิยมกันมากโดยใช้แสงไฟล่อดึงดูดให้แมลงหนอนปลอกน้ำเข้ามา หรือตกลงในภาชนะรองรับที่มีสารละลาย detergent นำไปวางไว้ในบริเวณที่ต้องการศึกษา เนื่องจากแมลงหนอนปลอกน้ำจะมีช่วงการบินตอนหัวค่ำจนถึงก่อนสว่าง ทั้งนี้การออกบินของแมลงหนอนปลอกน้ำขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของอากาศ กระแสลม ในขณะนั้นด้วย Ward *et al.* (1996)

เทคนิคการใช้กับดัก emergence ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเพราะสามารถศึกษาความหลากหลายและทราบถึงปริมาณแมลงหนอนปลอกน้ำต่อหน่วยพื้นที่ได้และยังสามารถติดตามดูการกลายเป็นตัวเต็มวัยของแมลงหนอนปลอกน้ำตลอดจนสามารถบ่งบอกถึงชนิดของมลงได้จากตัวอ่อนที่ส่วนมากยังไม่สามารถจัดจำแนกถึงระดับชนิดได้ และพบว่าการศึกษาชนิดและความหลากหลายเมื่อเปรียบเทียบการใช้วิธีการอื่นๆก็ได้ผลใกล้เคียงกับ Malaise traps, light traps

จากผลการศึกษาของ (Nagel (1995) ; Myers and Resh (19990 ; Nakano and Tanida (1999) ; Sommerhäuser *et al.* (1999) ส่วนในประเทศไทยนั้น นฤมลและคณะ (2542) ได้ใช้เทคนิค emergene traps ในการเชื่อมโยงชนิดแมลงน้ำกลุ่ม Ephemeroptera , Plecoptera, และ Trichoptera

ถิ่นที่อยู่อาศัยของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ (habitats and microhabitats)

ในการศึกษาเกี่ยวกับแมลงหนอนปลอกน้ำที่ผ่านมาในประเทศไทยนั้นเป็นการศึกษาด้านความหลากหลายและการกระจายของตัวเต็มวัยและมีข้อมูลน้อยในการศึกษาถึง microhabitats ว่าจะทำให้พบแมลงหนอนปลอกน้ำต่างชนิดกัน ซึ่งตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำส่วนมากอยู่ในเขตน้ำไหล (lotic) มากกว่าแหล่งน้ำนิ่ง (lentic) ซึ่งในแหล่งน้ำไหล ยังสามารถแบ่งเป็น Microhabitats โดยพิจารณาจากลักษณะทางธรณีวิทยาเป็นพื้นฐานทำให้เกิดความแตกต่างของ ความเร็วกระแสน้ำ ความลึก ความขุ่น อุณหภูมิ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความเข้มข้นของคาร์บอนไดออกไซด์ที่ละลายในน้ำ Hyne (1972) ; Dudgeon (1992) ; William and Feltmate (1992) microhabitats ในลำธารจะมีผลต่อการกระจายและความมากน้อยของสิ่งมีชีวิต Hauer and Lamberti (1996) แบ่งลำธารตามความแรงกระแสน้ำเป็นเขตน้ำไหลเร็วซึ่งเรียกว่า riffles เขตน้ำไหลเอื่อยซึ่งเรียกว่า pools และ Smith (1996) ระบุความเร็วกระแสน้ำในส่วนที่เป็น riffles ว่าจะต้องไหลเร็วกว่า 50 ซม./วินาที ขึ้นไป และเคลื่อนย้ายวัตถุขนาดเล็กกว่า 5 มิลลิเมตรได้ ถ้าความเร็วของกระแสน้ำต่ำกว่านี้เป็น pools สิ่งมีชีวิตใน riffles จะพบพืชยึดเกาะมาก เช่น ไดอะตอม สาหร่ายชนิดต่าง ๆ มอสน้ำ ซึ่งจะต่างจาก pools คือใน pools จะมีการทับถมของสารอินทรีย์สูง มีการตกตะกอน มีการย่อยสลายของสารอินทรีย์ เมื่อมีความแตกต่างของ habitat ย่อมส่งผลให้เกิดความแตกต่างของแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบ

ในการสร้างปลอกของแมลงหนอนปลอกน้ำสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่มตาม Wiggins (1996)

1. free-living forms ประกอบด้วยวงศ์ Rhyacophilidae, Hydrobiocidae ตัวอ่อนในกลุ่มนี้จะไม่สร้างปลอก จนกระทั่งถึงระยะดักแด้ตัวอ่อนจะเป็น predators ถึงแม้บางชนิดจะกิน diatom และเนื้อเยื่อพืชที่พบโดยทั่วไปตามแหล่งน้ำ

2. saddle-case makers ได้แก่วงศ์ Glossosomatidae ใช้ชิ้นส่วนของหินในการสร้างปลอก ปลอกจะดูเหมือนเปลือกหอย อาศัยอยู่ตามแหล่งน้ำไหล กิน diatom และ fine organic matter เป็นอาหาร

3. purse-case makers ได้แก่วงศ์ Hydroptilidae ตัวอ่อนมีขนาดเล็ก เป็น free living form ในระยะที่ 1-4 ส่วนในระยะที่ 5 จะสร้างปลอกแบบ purse-shaped หรือ barrel-shaped

ในบางชนิดสามารถนำพาปลอกไปด้วยได้ ตัวอ่อนอาศัยอยู่ได้ในแหล่งน้ำทุกประเภท ทั้งต้นน้ำ แม่น้ำ ลำธาร ทะเลสาบ กินอาหารพวกสาหร่าย ส่วนใหญ่เป็นสาหร่ายกลุ่ม filamentous แต่ก็มีบางชนิดที่กิน diatom

4. net-spinners or retreat makers ได้แก่วงศ์ Philopotamidae, Psychomyiidae, Xiphocentronidae, Hydropsychidae กลุ่มนี้ส่วนใหญ่จะยึดปลอกติดกับวัสดุ (substrate) สร้าง net ไว้จับอาหาร (food particle) จากการไหลมาตามกระแสน้ำ ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับกระแสน้ำที่พัดพาเอาอาหารมา ขนาดของ net ที่สร้างจะแตกต่างกัน

5. tube-case maker ได้แก่วงศ์ Phryganeidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Odontoceridae, Molannidae, Helicopsychidae, Calamoceratidae, Leptoceridae ตัวอ่อนของกลุ่มเหล่านี้จะสร้างปลอกแบบ tubular มีรูปร่างและใช้วัสดุแตกต่างกันไป ปลอกสามารถนำพาไปได้เพื่อหาอาหาร กลุ่มนี้เป็นพวก detritivorous shredders, scrapers, collector-gatherers หรือ predators

ความจำเพาะต่อการเลือกวัสดุสร้างปลอกหุ้มและถิ่นที่อยู่

จากการศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำวงศ์ Helicopsychidae ใน New Caledonia โดย Ross (1974) พบว่าสามารถแยกตัวอ่อนตามลักษณะของปลอกและวัสดุที่นำมาทำเป็นปลอกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ

กลุ่ม 1. กลุ่มที่มีลักษณะปลอกนุ่ม ส่วนประกอบของปลอกเป็นทรายละเอียดมีเกลียวก้นหอยต่ำ

กลุ่ม 2. และ 3. ใช้วัสดุที่คล้ายกัน คือวัสดุจำพวกหินขนาดเล็กเป็นส่วนประกอบมีเกลียวก้นหอยสูง

กลุ่ม 4. วัสดุที่สร้างปลอกจะเป็นทรายละเอียดและเศษวัสดุขนาดเล็ก ผนังปลอกบาง ต่างจากกลุ่มอื่นซึ่งมีผนังปลอกหนากว่า

การสร้างปลอกหุ้ม (case) โดย *Stenophylax* และ *Odontocerum* จะสร้าง case ที่น้ำไหลต่ำกว่า 20 ซม./วินาที แต่ *Glossosoma* และ *Silo* จะไปสร้าง case ที่กระแสน้ำไหลเร็วกว่า 40 ซม./วินาที Hynes (1972) ส่วน *Stenophyche* และ *Rhyacophila* ชอบอยู่บริเวณก้อนหิน และบริเวณที่มีแมลงน้ำพบมากที่ความเร็วกระแสน้ำ 40-50 ซม./วินาที ส่วน *Polycentropus varigatus* ตัวอ่อนมักอยู่บริเวณก้อนกรวดหินมากกว่าบริเวณที่เป็นแผ่นหินและตะกอน (silt) Wevers and Wisseman (1986) แต่ *Mola.* มักจะอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งที่พื้นท้องน้ำเป็นทราย Hynes (1972) *Oxyethira acuta* ตัวอ่อนไม่สร้างปลอกหุ้มจะสร้างปลอกหุ้มในระยะสุดท้ายเป็นรูปคล้ายขวดทรงป้อมภายใน

เป็นใยไหม อาศัยบริเวณลำธารที่มีใบไม้ทับถมกันมากกินสาหร่ายที่เป็นเส้นโดยเจาะผ่านผนังสาหร่ายและดูดกินน้ำเลี้ยงภายในเซลสาหร่าย Ito and Kawamula (1984) การเลือก microhabitats ของแมลงหนอนปลอกน้ำที่แตกต่างกันเป็นผลจากลักษณะเฉพาะของชนิดตัวอ่อน เช่น ถิ่นที่อยู่ รูปแบบการหายใจ การกินอาหาร พฤติกรรม วงชีวิต Wiggins (1996) ; Unzicker *et all* (1969) *Dicosomoecus jozankeanus* มีการเปลี่ยน microhabitats ของแต่ละช่วงชีวิตช่วง instars ที่ 1-3 พบที่รากพืชที่ริมน้ำ เมื่อ instars ที่ 4-5 พบมากที่บริเวณก้อนหินริมน้ำ เมื่อ final instar จะยึดเกาะกับก้อนหินขนาดใหญ่ ท่อนไม้ขนาดใหญ่ เมื่อเข้าดักแด้ Nagayasu and Ito (1997) การเคลื่อนที่ของตัวอ่อน Lepidostomatidae ชนิด *Goerodes complicatus* และ *G. satoi* ในสภาพเลี้ยงเมื่อถึงฤดูหนาวและเมื่อมีการเติมอาหารลงไปพบว่าไม่ค่อยเคลื่อนที่ แสดงว่าอาหารและอุณหภูมิมีผลต่อการเคลื่อนที่ของตัวอ่อน (Ito, 1984)

การศึกษาความเชื่อมโยงชนิดตัวอ่อนกับตัวเต็มวัย

ลักษณะการดำรงชีวิตของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำพิจารณาจากลักษณะภายนอก การสร้างปลอกหุ้มเส้นใยไหม ตัวอ่อนดำรงชีวิตอิสระไม่มีปลอกหุ้มได้แก่ Rhyacophilidae Hydrobiosidae กลุ่มสร้างปลอกหุ้มเป็นทรายได้แก่ Glossomatidae บางชนิดของ Rhyacophiloidae สร้างปลอกหุ้มเป็นถุงเช่น Hydroptilidae กลุ่มสร้างเส้นใย (net spinners)ได้แก่ Philopotamidae Psychomyidae, Xiphocentronidae, Polycentropodidae และ Hydropsychidae ซึ่งกระจายใน microhabitats ที่แตกต่างกัน (Merritt and Cummins, 1978) กลุ่มปลอกหุ้มเคลื่อนย้ายได้ ได้แก่ Phryganeidae, Brachycentridae, Lepidostomatidae, Rossianidae, Limephilidae, Apataniidae Uenoidae, Goeridae, Leptoceridae, Molannidae, Calamoceratidae, Odontoceridae, Sericostomatidae, Beraeidae, และ Helicopsychidae (Wiggins, 1996) ซึ่งเป็นข้อมูลบางส่วนในการจำแนกระดับวงศ์ แต่ในระดับ genera นั้น แมลงหนอนปลอกน้ำที่สร้างปลอกหุ้ม โครงสร้างของปลอกหุ้มจะสัมพันธ์กับ microhabitats ส่วนมากปลอกหุ้มจะเป็นเส้นไหม พืช ชิ้นส่วนหิน และพบอยู่ตาม microhabitats ต่าง ๆ ของลำธาร การใช้ปลอกหุ้มจำแนกมีความสำคัญถ้าใน genera นั้นมีเพียง species เดียว Wiggins (1996) ซึ่งการระบุชนิดตัวอ่อนจากปลอกหุ้มก็สามารถบอกได้ในระดับ genus ถ้าจะวินิจฉัยตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำถึงระดับ species จะต้องใช้การวินิจฉัยตัวเต็มวัยควบคู่กันไป ชนิดของ microhabitats ที่แตกต่างกันจะทำให้พบชนิดตัวอ่อนแตกต่างกัน

การศึกษาชนิดของตัวเต็มวัย การใช้เทคนิค light traps สามารถบอกชนิดที่พบแต่ไม่สามารถชี้ชัดได้ว่าตัวอ่อนเป็นชนิดใดอยู่ใน microhabitats ที่แตกต่างกัน การใช้เทคนิค emergence traps เป็นวิธีการที่สามารถบ่งชี้ถึงชนิดตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำโดยอาศัยข้อมูล

เช่น microhabitats ลักษณะของปลอกหุ้มประกอบกัน การศึกษาของ Epman (1986) ศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำโดยใช้ emergence traps, light traps และ hand netting สามารถบ่งชี้การกระจายของตัวเต็มวัยและตัวอ่อนทำให้ทราบชนิดของแหล่งที่อยู่ (habitats type) การกระจายและถิ่นที่อยู่ของตัวอ่อนสามารถบอกแนวโน้มการเป็นตัวเต็มวัยในจุดที่ศึกษา ในส่วนจุดเด่นของ emergence traps นั้น Myers and Resh (1999) กล่าวถึง emergence traps ว่าสามารถเก็บตัวอย่างในพื้นที่ที่กำหนดไว้ได้ สามารถทราบถึงผลเชิงปริมาณและการใช้ emergence traps ครอบคลุม habitats ต่าง ๆ มากกว่า light traps และทำให้ผลการแยกชนิดของตัวอย่างดีกว่าวิธีอื่น ๆ Nakano and Tanida (1999) ในเมื่อเกิดความเปลี่ยนแปลงของ habitats ทำให้ชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำเปลี่ยนแปลงไปด้วย Wagner (1986) ทำการวาง emergence traps พบว่าเมื่อกระแสน้ำความเร็วลดลงทำให้เกิดเกิดการทับถมของตะกอนทรายละเอียดทำให้ชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำ *Agapetus fuscipe* , *Tinodes rostocki* , *Sericostoma personatum* , *Rhyacophila sasciate* ลดจำนวนลง แต่ไม่มีผลกระทบต่อปริมาณ *Apatania imbriata* และ *Chaetoptery villosa* ทำให้มวลชีวภาพลดลง 1 ใน 3 ถึง 2 ใน 3 และพื้นท้องน้ำที่เป็นทรายมีอิทธิพลต่อการลอกคราบจากตัวอ่อนเป็นตัวเต็มวัย ทำให้มวลชีวภาพลดลง