

บทที่ 5

อภิปรายผลการศึกษา

4.1 ความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ

ข้อมูลในระยะตัวเต็มวัยของแมลงหนอนปลอกน้ำที่นำมาเปรียบกับการศึกษาระยะตัวอ่อนครั้งนี้มาจากผลการศึกษา ความหลากหลายและการกระจายของแมลงหนอนปลอกน้ำ ตัวเต็มวัยจากลําธารที่ระดับความสูงต่างกัน บนอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ (แดงอ่อน, 2542) และข้อมูลลักษณะของตัวอ่อนจะนำไปเปรียบเทียบกับ Wiggins (1996)

ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ family Glossosomatidae ลักษณะของปลอกที่มีด้านล่างของปลอกมี ventral opening 2 ช่อง ตัวอ่อนสามารถใช้ทั้ง 2 ช่องเป็นได้ทั้งด้านหน้าและด้านหลังในขณะเดียวกัน กล่าวคือ ตัวอ่อนสามารถกลับตัวในแนวด้านหน้า-ท้ายได้ จึงไม่สามารถบอกได้ว่าช่องใดเป็นช่องด้านหน้าหรือเป็นช่องด้านหลัง ลักษณะปลอกของกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ซึ่งเป็นปลอกของตัวอ่อนรูปร่างของปลอกจะโค้งงอคล้ายหลังเต่าเพื่อช่วยให้ตัวอ่อนสามารถเกาะอยู่กับพื้นผิวใต้น้ำได้โดยไม่ถูกพัดไปกับกระแสน้ำ ในกลุ่มที่ 5 และกลุ่มที่ 6 ซึ่งเป็นปลอกของดักแด้มี ventral opening ที่เปิดกว้างเป็นช่องเดียวกันติดกับพื้นผิวหรือก้นหินขนาดใหญ่ เพื่อช่วยให้สามารถต้านกับกระแสน้ำได้ดี ป้องกันไม่ให้ระยะดักแด้ถูกพัดไปกับกระแสน้ำ แต่สามารถได้รับออกซิเจนจากน้ำที่ไหลผ่านได้อย่างพอเพียง ในระยะตัวเต็มวัยพบสกุลเดียวคือ *Agapetus* ซึ่งลักษณะของตัวอ่อนของ *Agapetus* จะมีจำนวนขนที่ด้านท้ายของ pronotum หนาแน่นจนเห็นได้ชัด และมี mesonotal sclerites 2 แผ่น ข้าย-ขาว แต่ในการศึกษครั้งนี้ไม่สามารถบอกได้ว่าลักษณะของตัวอ่อนที่พบนั้นเป็น *Agapetus* หรือไม่เพราะตัวอ่อนมีขนาดเล็กมาก ทำให้ไม่สามารถศึกษารายละเอียดได้อย่างทั่วถึง

family Hydroptilidae ตัวอ่อนลักษณะจะคล้าย *Hydroptila* คือ thorax ทั้ง 3 ปล้อง จะมีแผ่นแข็งปกคลุม และ notum ของแต่ละปล้องจะมี mid-dorsal ecdysial line ชัดเจน ที่ mesonotum และ metanotum จะมี transverse sulcus แบ่ง notum ออกเป็นส่วนหน้า-หลัง tibia ของขาคู่หน้าจะมีหนามขึ้นมา ในขณะที่ขาคู่อื่นไม่มี (Wiggins, 1996) ปลอกแบน มีสารเหนียวที่ขับออกจากร่างกายผสมกับทรายละเอียดทำเป็นแผ่นหรือฝา 2 ฝาประกบกัน ซึ่งคล้ายกับปลอกตัวอ่อนระยะที่ 5 ของ *Hydroptila* ในออสเตรเลีย (Well, 1997) ในระยะตัวเต็มวัยพบสกุล *Ugandatrichia* 2 ชนิด ส่วนอีก 1 ชนิดไม่สามารถจัดจำแนกได้ ซึ่งคาดว่าจะจะเป็นชนิดใหม่

ซึ่งมีความเป็นไปได้ว่าจะเป็นสกุล *Hydroptila* เพราะพบตัวอ่อนแต่ไม่พบตัวเต็มวัย ซึ่งถ้าเป็น *Hydroptila* ก็จะเป็น new record ในระดับสกุลของประเทศไทย

family Rhyacophilidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 2 สกุล คือ *Himalopsyche* และ *Rhiacophila* ลักษณะของตัวอ่อนที่พบจะเป็นลักษณะของ *Rhiacophila* ซึ่ง อธิบายไว้แล้วใน Wiggins (1996) ดังนั้นลักษณะของตัวอ่อนที่พบจากการศึกษาครั้งนี้มีความเป็นไปได้ว่าจะเป็น *Rhiacophila* ซึ่งพบระยะตัวเต็มวัย 6 ชนิด

family Ecnomidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 1 สกุล (*Ecnomus*) 3 ชนิด ในระยะตัวอ่อน สามารถที่จะใช้ร่องรอยและแถบสีที่ผิวด้านบนของหัวในการจัดจำแนกในระดับชนิดได้ เพราะมีการศึกษามาแล้วว่าสามารถใช้ได้ เช่น Cartwright (1991b) ที่ใช้ลักษณะแถบสีที่หัวเพื่อจัดจำแนก Ecnomidae ในประเทศออสเตรเลีย แต่การศึกษาในครั้งนี้ไม่สามารถศึกษาได้เพราะร่องรอยและแถบสีที่ผิวด้านบนของหัวของตัวอ่อนที่พบไม่ชัดเจนมากนัก

family Hydropsychidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 6 สกุล คือ *Trichomacronema* *Hydromanicus* *Cheumatopsyche* *Macrostemum* *Hydropsyche* และ *Diplectrona* จากลักษณะของตัวอ่อนที่พบจะคล้ายกับ *Macrostemum* คือที่ด้านบนของหัวมี carina ซึ่งสกุลอื่นจะไม่มี

family Philopotamidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 6 สกุลคือ *Chimarra* *Dolophilodes* *Doloclanes* *Wormaldia* *Kisaura* และ *Gunungiella* ซึ่งลักษณะตัวอ่อนของกลุ่มที่ 1 ลักษณะจะคล้ายกับ *Chimarra* คือที่ตำแหน่งของ seta no.18 จะอยู่กึ่งกลางระหว่าง anterior ventral apotome กับ occipital foramen แต่ค่อนข้างไปทางด้านหน้า และขาหน้ามี coxal process แต่ขอบหน้าของ frontoclypeal apotome จะสมมาตร ซึ่งถ้าขอบหน้าของ frontoclypeal apotome สมมาตรจะเป็นลักษณะของ *Wormaldia* แต่ถ้าเป็น *Wormaldia* ที่ขาหน้าจะไม่มี process ที่ coxal แต่จะเป็นขนที่แข็งคล้ายหนามแทน ซึ่งตรงกับลักษณะของกลุ่มที่ 2 ที่มีขอบหน้าของ frontoclypeal apotome สมมาตร และด้านล่างของหัวตำแหน่งของ seta no.18 จะอยู่กึ่งกลางระหว่าง anterior ventral apotome กับ occipital foramen และมี ridged area อยู่ด้านหน้าของ seta no.18

Philopotamidae msp. 2 ในกลุ่มที่ 2 มีลักษณะโดยรวมจะคล้ายกับ *Wormaldia* ซึ่งในระยะตัวเต็มวัยพบเพียงชนิดเดียวคือ *Wormaldia relicta* จึงมีความเป็นไปได้ว่า Philopotamidae msp. 2 จะเป็น *Wormaldia relicta*

Philopotamidae msp. 3.1 ในกลุ่มที่ 2 มีลักษณะโดยรวมจะคล้ายกับ *Wormaldia* ใน subfam. Philopotaminae ประกอบด้วยสกุล *Philopotamus Dolophilodes Dolophilus Wormaldia Gunungiella* (Malicky, 1973) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้พบระยะตัวเต็มวัยของ *Gunungiella* เพียงชนิดเดียวคือ *Gunungiella segsafiazga* จึงมีความเป็นไปได้ว่า Philopotamidae msp. 3.1 จะเป็น *Gunungiella segsafiazga*

กลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีขอบหน้าของ frontoclypeal apotome สม่ำเสมอเล็กน้อย คล้ายกับลักษณะของ *Dolophilodes* แต่ที่ขาหน้ามี coxal process ซึ่งถ้าเป็น *Dolophilodes* จะไม่มี coxal process ที่ขาหน้า

กลุ่มที่ 5 มีขอบหน้าของ frontoclypeal apotome ไม่สม่ำเสมอ ขาหน้ามี coxal process ซึ่งเป็นลักษณะของ *Chimarra* แต่ไม่สามารถจัดไว้ในกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มที่ 1 ได้ เพราะที่ตำแหน่งของ seta no.18 จะอยู่ใกล้กับ anterior ventral apotome มาก ในขณะที่กลุ่มที่ 1 ตำแหน่งของ seta no.18 จะอยู่กึ่งกลางระหว่าง anterior ventral apotome กับ occipital foramen แต่ค่อนข้างไปทางด้านหน้า

กลุ่มที่ 6 ลักษณะจะต่างจากกลุ่มอื่นๆ อย่างสิ้นเชิงคือ มีขอบหน้าของ frontoclypeal apotome สม่ำเสมอเล็กน้อยและมีรอยหยักแบ่งขอบหน้าของ frontoclypeal apotome เป็น 2 ส่วนใหญ่ มี mandible ที่ใหญ่มาก และที่ขาหน้าจะมี coxal process ขนาดใหญ่เด่นชัดมากกว่ากลุ่มอื่นๆ นอกจากนี้ที่ด้านหลังของ fore coxa ยังมีตุ่มหนามด้วยซึ่งกลุ่มอื่นไม่มี

family Polycentropodidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 5 สกุลคือ *Pseudoneureclipsis*, *Nyctiophylax*, *Polypsectropus Pahamunaya* และ *Kambaitipsyche* จากลักษณะของตัวอ่อนจะคล้ายกับ *Pseudoneureclipsis* คือขาที่ปล้องอกทั้ง 3 คู่ จะมีหนามที่แข็งแรงยื่นออกมา

family Brachycentridae ในระยะตัวเต็มวัยพบสกุลเดียวคือ *Micrasema* และจากลักษณะของตัวอ่อนที่มี carina ที่ parietal ของหัว และปลอกที่ทำจากสาหร่ายขนาดใหญ่ที่เป็นเส้นสายเรียงต่อกันเป็นชั้นๆ เรียวด้านท้าย ซึ่งเป็นลักษณะของ *Micrasema* จึงมีความเป็นไปได้ว่าตัวอ่อนที่พบน่าจะเป็น *Micrasema*

family Calamoceratidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 2 สกุล คือ *Anisocentropus* และ *Ganonema* ในกลุ่มที่ 1 ปลอกทำจากใบไม้ 2 ชั้นประกบกันบน-ล่าง ซึ่งเป็นลักษณะปลอกของ *Anisocentropus* นอกจากนี้ที่บริเวณ dorsolateral ของ pronotum ของตัวอ่อนยังมีส่วนยื่นที่โค้งมน ปล้องท้องบนบน-ล่างมีเหงือกที่แตกเป็นกิ่งก้าน ซึ่งเป็นลักษณะของ *Anisocentropus*

จึงมีความเป็นไปได้ว่าตัวอ่อนกลุ่มที่ 1 น่าจะเป็น *Anisocentropus* กลุ่มที่ 2 ตัวอ่อนจะแทรกตัวอยู่ในท่อนไม้ขนาดเล็กที่มีรู หรือช่องว่างตรงกลาง ตรงกับลักษณะของ *Heteroplectron* ซึ่งเป็นแมลงหนอนปลอกน้ำในอเมริกาเหนือ แต่ไม่พบตัวเต็มวัยของ *Heteroplectron* กลับพบ *Ganonema* แทนซึ่ง Dudgeon (1999) อ้างว่า *Ganonema* และ *Heteroplectron* จะมีลักษณะของปลอกที่เหมือนกันมาก จึงมีความเป็นไปได้ว่าตัวอ่อนกลุ่มที่ 2 น่าจะเป็น *Ganonema*

family Goeridae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 2 สกุลคือ *Goera* และ *Larcasia* แต่ระยะตัวอ่อนพบเฉพาะปลอกเท่านั้นจึงไม่มีรายละเอียดของตัวอ่อน จากลักษณะของปลอกที่คล้ายกับปลอกของ *Goera* จึงมีความเป็นไปได้ว่าปลอกของตัวอ่อนที่พบน่าจะเป็นปลอกของ *Goera* จะเป็นปลอกของ *Larcasia* ไม่ได้เพราะปลอกของ *Larcasia* จะเป็นทรงกระบอกกลม ค้างเล็กน้อยและมีหินเปิดช่องเปิดด้านท้ายของปลอก

family Helicopsychidae ตัวอ่อนมีขนาดเล็กมากไม่สามารถศึกษารายละเอียดได้ทั่วถึงจึงทำให้ไม่มีรายละเอียดของตัวอ่อน ในระยะตัวเต็มวัยพบสกุลเดียว ชนิดเดียว คือ *Helicopsyche rodschana* จากลักษณะปลอกของตัวอ่อนทั้ง 2 กลุ่มมีความเป็นไปได้ว่าจะเป็นปลอกของ *Helicopsyche* เพราะคล้ายกับปลอกของ *Helicopsyche* ในอเมริกาเหนือ ในตัวอ่อนกลุ่มที่ 1 จะมีความเหมือนมากกว่ากลุ่มที่ 2 จึงมีความเป็นไปได้ว่าปลอกของตัวอ่อนกลุ่มที่ 1 น่าจะเป็นปลอกตัวอ่อนของ *Helicopsyche rodschana* เพราะมีตัวเต็มวัยปรากฏเพียงชนิดเดียว และเป็นสกุล *Helicopsyche*

family Lepidostomatidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 3 สกุลคือ *Lepidostoma*, *Dinarthrum* และ *Adinarthrum* ลักษณะปลอกที่ใช้ในการจัดจำแนกในสกุล *Lepidostoma* คือ ปลอกจะทำจากใบพืชที่ตัวอ่อนกัดออกมาเป็นเกลียว แล้วนำมาต่อกันมีประมาณ 7-9 ชั้น ขึ้นอยู่กับชนิด ตัวอ่อนในสกุล *Dinarthrum* มีลักษณะปลอกประจำสกุลคือ ปลอกเป็นทรงกระบอก ทำจากกรวดและทราย (Ito, 1998a) จากลักษณะปลอกของกลุ่มที่ 1 ที่ทำจากพืชกรวดและทราย ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นสกุลใดระหว่าง *Lepidostoma* กับ *Dinarthrum* เพราะมีลักษณะร่วมของทั้งสองสกุล คือวัสดุที่ใช้สร้างปลอกมีทั้งพืช กรวดและทราย ซึ่งลักษณะดังกล่าวจะคล้ายกับปลอกของสกุล *Goerodes* ใน Primorye ทางตอนใต้ของ Russian Far East (Ito, 1994) แต่จากการศึกษาในระยะตัวเต็มวัยไม่พบสกุลดังกล่าว

ในกลุ่มที่ 2 มีลักษณะปลอกที่คล้ายกับ *Dinarthrum* เพราะทำจากกรวดและทรายเท่านั้น แต่ลักษณะของปลอกดังกล่าวจะคล้ายกับปลอกของสกุล *Goerodes* ที่พบในญี่ปุ่น ซึ่งปลอกทำจากเม็ดทราย เป็นรูปทรงกระบอก ยาว ด้านท้ายเรียว แบน และโค้งเล็กน้อย (Ito, 1990) ดังนั้นไม่สามารถจะระบุได้ว่ากลุ่มที่ 2 จะเป็นปลอกของตัวอ่อน *Dinarthrum* หรือไม่ ในกลุ่มที่ 3 ปลอกจะคล้ายกับ *Lepidostoma* เพราะทำจากพืชเท่านั้น ดังนั้นกลุ่มที่ 3 น่าจะเป็นปลอกของตัวอ่อน *Lepidostoma*

family Leptoceridae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 4 สกุลคือ *Adicella* *Leptocerus* *Oecetis* และ *Triaenodes* ในตัวอ่อนกลุ่มที่ 1 จะมีลักษณะร่วมระหว่าง *Leptocerus* กับ *Setodes* คือ ที่หัวมีรูปแบบของจุดสี (รูปที่ 102C) ซึ่งเป็นลักษณะของ *Leptocerus* แต่มี ventral apotome เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แยกส่วนของ genae ออกจากกันโดยสิ้นเชิง (รูปที่ 102D) ซึ่งเป็นลักษณะของ *Setodes* ที่พบในอเมริกาเหนือ แต่จากการศึกษาระยะตัวเต็มวัยไม่พบสกุล *Setodes* จึงไม่สามารถระบุได้ว่า ตัวอ่อนกลุ่มที่ 1 เป็นสกุลใด นอกจากนี้ลักษณะบางอย่างของ *Setodes* ยังปรากฏในตัวอ่อนกลุ่มที่ 2 คือมีหนามยื่นออกมาจากส่วนของ anal claw (รูปที่ 105F) แต่ปลอกของกลุ่มที่ 2 จะคล้ายกับปลอกของ *Oecetis* ที่พบในอเมริกาเหนือ คือ ปลอกทำจากกรวดและมีชิ้นส่วนจากพืชประกอบด้วย จึงไม่สามารถระบุได้ว่า ตัวอ่อนกลุ่มที่ 2 เป็นสกุลใด

family Molannidae ในระยะตัวเต็มวัยพบ *Molanna* 1 ชนิดและ *Molannodes* 2 ชนิด จากลักษณะปลอกของตัวอ่อนที่พบจะคล้ายกับปลอกตัวอ่อนของสกุล *Molannodes* เพราะปลอกตัวอ่อนของสกุล *Molanna* จะทำจากเม็ดทรายเท่านั้น ตัวอ่อนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 6 น่าจะเป็นคนละชนิดกัน เพราะ abdominal gill ไม่เหมือนกัน ซึ่งลักษณะและตำแหน่งของ abdominal gill สามารถใช้ในการจัดจำแนกตัวอ่อนระดับชนิดใน Molannidae ได้ (Ito, 1998b) โดยกลุ่มที่ 1 มีเหงือกที่เป็นเส้นเดี่ยวอยู่ด้านหลังของปล้องที่ 4-6 (รูปที่ 109A) แต่กลุ่มที่ 6 ไม่มี ในกลุ่มที่ 6 ท้องปล้องที่ 1 มีเหงือกด้านข้างที่แตกเป็น 2 กิ่ง (รูปที่ 114A) แต่กลุ่มที่ 1 ไม่มีเหงือกที่ด้านข้างของท้องปล้องที่ 1 ส่วนลักษณะอื่นไม่แตกต่างกันมากนัก ตัวอ่อนในกลุ่มที่ 2-5 น่าจะเป็นระยะ instar ต่างๆ ของทั้ง 2 ชนิด เพราะมีตำแหน่งของเหงือกที่ปล้องท้องแตกต่างกันบางตำแหน่งเท่านั้น แต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็น instar ของชนิดใด

family Odontoceridae ในระยะตัวเต็มวัยพบ 3 สกุลคือ *Marilia Psilotreta* และ *Lannapsyche* ตัวอ่อนในรูปที่ 115-116 จะมีลักษณะคล้าย *Marilia* คือที่มุมหน้าของ pronotum จะโค้งมนไม่แหลม ส่วนในระยะดักแด้ที่พบจะมีลักษณะของปลอกต่างจาก *Marilia* แต่จะคล้ายกับ *Psilotreta* เพราะจากลักษณะของผิวปลอกด้านในที่มีใยไหมเป็นตัวเชื่อมมัดดูที่ใช้ทำปลอกไว้ด้วยกัน แต่ตัวอ่อนที่พบมีลักษณะบางลักษณะที่เหมือนกันคือ anal claw จะมีหนาม (รูปที่ 116 F และ 117E)

4.2 การกระจายของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ

4.2.1 การกระจายตามระดับความสูง

กลุ่มการกระจายของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำในลำธารตามระดับความสูงที่ต่างกัน แบ่งได้ 3 กลุ่มคือกลุ่มที่ 1 มีจำนวนตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำมากที่สุดประกอบด้วย ลำธารห้วยแก้วที่ความสูง 950 เมตร 800 เมตร 650 เมตร และลำธารห้วยผาตลาดที่ความสูง 700 เมตร กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย ลำธารห้วยกู่ขาวที่ความสูง 550 เมตร และกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำน้อยที่สุดประกอบด้วย ลำธารห้วยแก้วที่ความสูง 700 เมตร

แต่ถ้าไม่นำข้อมูลจำนวนของ Hydropsychidae มาคำนวณร่วมกับวงศ์อื่นๆ ด้วย จะแบ่งกลุ่มการกระจายได้เป็น 3 กลุ่มที่แตกต่างคือ กลุ่มที่ 1 มีจำนวนตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำมากที่สุดประกอบด้วย ลำธารห้วยแก้วที่ความสูง 800 เมตร 700 เมตร 650 เมตร และลำธารห้วยกู่ขาวที่ความสูง 550 เมตร กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วยลำธารห้วยแก้วที่ความสูง 950 เมตร และ กลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีจำนวนตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำน้อยที่สุดประกอบด้วยลำธารห้วยผาตลาดที่ความสูง 700 เมตร

เนื่องจากห้วยผาตลาดมีลักษณะของพื้นท้องน้ำเป็นหินที่มีขนาดใหญ่ (bed rock) มีกระแสน้ำไหลเชี่ยวเหมาะต่อการอยู่อาศัยของ Hydropsychidae ทำให้พบ Hydropsychidae มาก และเมื่อนำข้อมูลของ Hydropsychidae มาคำนวณร่วมด้วยจึงส่งผลให้จำนวนตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำในห้วยผาตลาดมีมาก

4.2.2 การกระจายตามประเภทของถิ่นที่อยู่

ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำทั้ง 15 วงศ์ที่พบจากการศึกษาในครั้งนี้ จะกระจายอยู่ในลำธารห้วยแก้ว ซึ่งเป็นลำธารที่มีน้ำไหลตลอดทั้งปี (permanent habitats) โดยในเดือนกันยายนถึงตุลาคม 2541 จะพบจำนวนตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำมากที่สุด แต่จำนวนของตัวอ่อนจะลดลงมากที่สุดในเดือนพฤศจิกายน 2541 เป็นเพราะว่าในเดือนกันยายนถึงตุลาคม เป็นช่วงที่จะเข้าฤดูหนาว ตัวอ่อนจะเร่งการเจริญเติบโตให้สมบูรณ์ก่อนเข้าฤดูหนาว จึงทำให้พบตัวอ่อนมาก และเมื่อเข้าฤดูหนาวคือเดือนพฤศจิกายน แมลงหนอนปลอกน้ำส่วนมากจะผ่านระยะการเป็นตัวอ่อนเป็นตัวเต็มวัยซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากการเร่งการเจริญเติบโตในเดือนกันยายนถึงตุลาคม ทำให้ในเดือนพฤศจิกายนพบตัวอ่อนน้อยนั่นเอง

ลำธารที่มีน้ำไหลเพียงบางฤดู (temporary habitats) คือ ลำธารห้วยผาลาด ลำธารห้วยกู่ขาว ในลำธารห้วยผาลาดพบจำนวนวงศ์ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำน้อยที่สุด โดยในเดือนตุลาคม 2541 จะพบจำนวนตัวอ่อนมากที่สุด จำนวนของตัวอ่อนจะลดลงในเดือนพฤศจิกายนเพราะเป็นฤดูหนาวแมลงหนอนปลอกน้ำส่วนมากจะผ่านระยะการเป็นตัวอ่อนเป็นตัวเต็มวัย และในเดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายนตัวอ่อนจะไม่ปรากฏเพราะไม่มีน้ำนั่นเอง ลำธารห้วยกู่ขาว จะพบจำนวนตัวอ่อนมากในช่วงเดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน 2541 เพราะตัวอ่อนจะเร่งการเจริญเติบโตให้สมบูรณ์ก่อนเข้าฤดูหนาวและก่อนที่น้ำจะแห้งในช่วงเดือนมกราคมถึงเมษายน 2542 ซึ่งในช่วงที่น้ำแห้งจะไม่พบตัวอ่อนเลย จะพบตัวอ่อนอีกครั้งเมื่อลำธารเริ่มมีน้ำคือในเดือนพฤษภาคม 2542

4.2.3 การกระจายตามประเภทของถิ่นที่อยู่ย่อย

จากประเภทของถิ่นที่อยู่ย่อย 5 บริเวณ ตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำส่วนมากที่มีการกระจายตามบริเวณน้ำไหล (running) ได้แก่วงศ์ Helicopsychidae บริเวณน้ำนิ่ง (pool) ได้แก่วงศ์ Calamoceratidae Lepidostomatidae และ Molannidae บริเวณน้ำเชี่ยว (fast flowing) ได้แก่วงศ์ Hydroptilidae Rhyacophilidae Hydropsychidae Philopotamidae และ Brachycentridae บริเวณน้ำไหลช้า (slow flowing) ได้แก่วงศ์ Glossosomatidae Hydroptilidae Ecnomidae Hydropsychidae Polycentropodidae Goeridae Leptoceridae และ Odontoceridae และในบริเวณที่มีซากพืชสะสม (leaf litter zone) วงศ์ที่พบมากได้แก่วงศ์ Hydropsychidae

4.3 ความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำ

ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำ วงศ์ Philopotamidae ที่พบกับคุณภาพน้ำ มีความสัมพันธ์ในรูปแบบที่ไม่เด่นชัด กล่าวคือ ใน morphospecies ที่มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับคุณภาพน้ำที่บ่งบอกความเป็นน้ำที่มีคุณภาพไม่ดี กลับพบในน้ำที่มีคุณภาพเป็นน้ำดี (ผลจากการเปรียบเทียบในทั้ง 3 ลำธาร) เช่น Philopotamidae msp. 10.2 มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับความเป็นกรด-ด่างของน้ำ ความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ และแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($P < 0.05$) หมายความว่า ตัวอ่อนชนิดนี้มีแนวโน้มที่จะอาศัยอยู่ในน้ำที่มีสภาพเป็นเบส มีปริมาณของออกซิเจนและปริมาณของแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า Philopotamidae msp. 10.2 สามารถพบได้ทั้งน้ำที่มีคุณภาพดีและน้ำที่มีคุณภาพไม่ดี ดังนั้นจึงเลือกบาง morphospecies ที่ความสัมพันธ์เด่นชัดในที่นี้เลือกชนิดที่มีปรากฏทั้ง 3 ลำธารคือ Philopotamidae msp. 8.1a ซึ่งมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าความเป็นด่างของน้ำ ความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจนและไนเตรท-ไนโตรเจนที่ละลายน้ำ ($P < 0.05$) กล่าวคือ ตัวอ่อนของ Philopotamidae msp. 8.1a เป็นกลุ่มที่สามารถปรับตัวอาศัยอยู่ในบริเวณน้ำที่มีความเป็นเบส ความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และ ไนเตรท-ไนโตรเจน ที่ละลายน้ำสูง ซึ่งค่าเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการเป็นน้ำที่มีคุณภาพไม่ดี นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับ ความกว้างของลำธาร ความเร็วของกระแสน้ำ และความขุ่นใสของน้ำ กล่าวคือ เมื่อลำธารมีน้ำมากจะมีผลทำให้ลำธารกว้างขึ้น น้ำไหลแรงขึ้น ทำให้น้ำมีความขุ่นมากขึ้น ซึ่งจะไปรบกวนกิจกรรมการดำรงชีวิตของตัวอ่อนทำให้พบตัวอ่อนน้อย

4.4 การศึกษาวงชีวิต (Life cycle)

Philopotamidae msp.1 ที่ลำธารห้วยแก้วในเกือบทุกเดือนจะพบตัวอ่อนได้เกือบทุกระยะ แต่ในลำธารห้วยผาลาดจะพบตัวอ่อนเฉพาะเดือนเมษายน 2541 เท่านั้น แสดงให้เห็นว่า ลำธารที่มีน้ำตลอดทั้งปีตัวอ่อนจะมีรูปแบบวงชีวิตเป็นแบบ non-seasonal แต่ในขณะเดียวกัน ในแหล่งน้ำที่มีน้ำเป็นตัวจำกัด ตัวอ่อนชนิดเดียวกันจะเปลี่ยนวงชีวิตเป็นแบบ fast-seasonal เพื่อให้สามารถพัฒนาให้เข้าสู่ระยะสมบูรณ์วัยได้ทันก่อนไม่มีน้ำ

ในลำธารห้วยกู่ขาวจะพบรูปแบบวงชีวิตของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำที่คล้ายกันคือแบบ fast-seasonal เพราะตัวอ่อนต้องเร่งพัฒนาตัวเองให้สมบูรณ์ก่อนที่น้ำจะแห้งไป กล่าวคือ *Philopotamidae* msp. 8.1b จะพบมากในเดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน 2541 หลังจากนั้นไปจะไม่พบเลย และ *Philopotamidae* msp. 8.2a ตัวอ่อนที่พบสามารถหาระยะของตัวอ่อนได้ 5 ระยะเช่นกัน โดยตัวอ่อนที่พบจะมีมากในเดือนพฤศจิกายน 2541

จากการศึกษาวงชีวิตของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำทั้ง 3 morphospecies ในสภาพถิ่นที่อยู่ที่แตกต่างกัน กล่าวได้ว่า ความถาวรและไม่ถาวรของถิ่นที่อยู่ จะมีผลทำให้สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน มีลักษณะกิจกรรมของการดำรงชีวิต รวมทั้งพฤติกรรมต่างกันออกไป โดยในถิ่นที่อยู่ที่ไม่ถาวร สิ่งมีชีวิตจะมีการปรับตัวเพื่อให้สามารถดำรงเผ่าพันธุ์ในสภาพนั้นๆได้ เช่น มีการเพิ่มจำนวนและเร่งการเจริญเติบโตให้มากขึ้น เพื่อที่จะได้มีพัฒนาการที่สมบูรณ์ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม