# บทที่ 1

# บทนำ

## 1.1 บทนำต้นเรื่อง

ในระบบนิเวศหนึ่งๆมีสิ่งมีชีวิตหลากหลายอยู่รวมกันเป็นกลุ่มและมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (interaction) ทั้งระหว่างสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันและต่างชนิดกัน สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีบทบาทหน้าที่ (niche) ในระบบนิเวศที่แตกต่างกัน ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย จึงมีความต้องการใช้ทรัพยากรในการดำรงชีวิตที่แตกต่างกัน (Price, 1984; Mix *et al*., 1996) แต่ในธรรมชาติมีทรัพยากรอยู่อย่างจำกัดและไม่เพียงพอ ทำให้เกิดการแก่งแย่งขึ้นทั้งภายในกลุ่มสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกัน (intraspecific competition) และระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกัน (interspecific competition) (จิรากรณ์, 2537; Begon *et al*., 1990; Stiling, 1999) สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ด้วยกันจึงมีการปรับตัวโดยอาศัยกลไกบางอย่างเพื่อลดการแก่งแย่งทรัพยากรที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรร่วมกัน (Schoener, 1974)

การแบ่งสรรทรัพยากรบางส่วน (resource partitioning) ของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่รวมกันและมีความต้องการใช้ทรัพยากรคล้ายคลึงกัน เป็นกลไกอย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นและเห็นได้ชัดเจนระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างชนิดที่อาศัยอยู่ในแหล่งเดียวกัน โดยอาจจะกินอาหารต่างขนาดหรือต่างชนิดกัน หรือกินคนละเวลากัน หรืออาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยต่างกัน (Schoener, 1974; Price, 1984; Smith, 1996) การใช้ทรัพยากรบางส่วนร่วมกันของสิ่งมีชีวิตสามารถใช้เป็นดัชนีแสดงถึงโอกาสที่จะเกิดการแก่งแย่งขึ้นระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน (Dudgeon, 1989; Allan, 1995; Smith, 1996) และความแตกต่างในการใช้ทรัพยากรของผู้บริโภคแต่ละชนิด (consumer species) (Lawlor, 1980; Colwell and Futuyma, 1971)

แมลงปอจัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรโปดา (phylum Arthropoda) คลาสอินเซคต้า (class Insecta) อันดับโอโดนาต้า (order Odonata) มีความหลากหลายและมีบทบาทสำคัญในห่วงโซ่อาหาร คือ เป็นผู้ล่า (พิสุทธิ์, 2538; McCafferty, 1981; Westfall and Tennessen, 1996) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบนิเวศน้ำจืด (Johnson *et al*., 1985; Robinson and Wellborn, 1987; Corbet, 1999; Wetzel, 2001) จึงมีการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์และการแบ่งสรรทรัพยากรระหว่างตัวอ่อนแมลงปอแต่ละชนิดอย่างกว้างขวางทั้งในแหล่งน้ำนิ่ง (Benke *et al*., 1982;

Carchini and Nicolai, 1984; Merrill and Johnson, 1984; Stermberg, 1994) และน้ำไหล (Dudgeon, 1989; Mahato, 2000) โดยศึกษาถึงความแตกต่างของชนิดอาหาร (Blois, 1985a; b; Hawking and New, 1995a; Singh *et al*., 1995) แหล่งที่อยู่อาศัยย่อย (Crowley and Johnson, 1982; Dudgeon, 1989; Suhling, 1996) ชีวประวัติ (Wissinger, 1988; Dudgeon, 1989; Johansson and Norling, 1994) และการเจริญเติบโต (Waringer, 1983; Bennett and Mill, 1993; Hawking and Ingram, 1994) ตัวอ่อนแมลงปอจึงเป็นกลุ่มสัตว์ที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาความแตกต่างในการใช้ประโยชน์ทรัพยากรของแต่ละชนิดว่ามีการแบ่งสรรทรัพยากรอย่างไรจึงสามารถอาศัยอยู่ร่วมกันได้

การศึกษาทางนิเวศวิทยาของแมลงปอในประเทศไทยยังมีข้อมูลอยู่น้อย รายงานการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการสำรวจชนิดและการแพร่กระจายของตัวเต็มวัย (ศุภฤกษ์และวัฒนา, 2531; Eak-Amnuay, 1982; Asahina, 1993; Hamalainen and Pinratana, 1999) การศึกษาชีพจักรของแมลงปอในไร่ยาสูบ (อุทุมพร, 2513) และชีวประวัติของแมลงปอไทย (Pinratana, 1987) สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับตัวอ่อนแมลงปอมีข้อมูลน้อยมาก (Kerdpibule *et al*., 1979; Adam *et al*., 1993) และเป็นเพียงรายงานการศึกษาชนิดและจำนวน ได้แก่ การสำรวจแมลงบริเวณป่าพรุของจังหวัดภูเก็ต (ศุภฤกษ์ 2538) การแพร่กระจายของแมลงน้ำในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าโตนงาช้างจังหวัดสงขลา (ศุภฤกษ์และสันทัต, 2541) และการสำรวจแมลงน้ำในจังหวัดทางภาคใต้ของประเทศไทย (Watanasit, 1996) รวมถึงการนำตัวอ่อนแมลงปอไปประยุกต์ใช้ในการควบคุมลูกน้ำยุง (Winyasopit, 1976; Sebastian *et al*., 1980) แต่ยังไม่มีการศึกษาทางนิเวศวิทยาควบคู่ระหว่างวัฏจักรชีวิตและการใช้ทรัพยากรของตัวอ่อนแมลงปอหลายๆชนิดที่อาศัยอยู่ร่วมกัน

### 1.2 การตรวจเอกสาร

แมลงปอเป็นแมลงโบราณชนิดหนึ่งที่ยังพบอยู่ในปัจจุบันและมีวิวัฒนาการยาวนาน จากการค้นพบซากดึกดำบรรพ์ (fossil) ของแมลงปออย่างกว้างขวางกว่า 150 แห่งทั่วโลก ทำให้ทราบว่าแมลงปอมีต้นกำเนิดหลายล้านปีมาแล้ว เช่น ซากดึกดำบรรพ์ของแมลงปอ *Meganeura monyi* เป็นแมลงโบราณที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลกมีชีวิตอยู่ราว 280 ล้านปี (พิสุทธิ์, 2538) และซากดึกดำบรรพ์ของแมลงปอ *Liassogomphus brodiei* Buckman ที่พบในประเทศอังกฤษซึ่งน่าจะมีชีวิตอยู่ในช่วงปลายยุค Jurassic (Hennig, 1981) เป็นต้น ซึ่งต่อมาในยุค Triassic ได้จัดแมลงปอให้อยู่ในอันดับย่อย (Suborder) Anisozygoptera และในยุคนี้แมลงปอได้มีวิวัฒนาการอย่างรวดเร็ว

โดยมีการจัดกลุ่มแมลงปอออกเป็นอันดับย่อย Zygoptera และ Anisoptera และแบ่งออกเป็นวงศ์ (Family) อย่างชัดเจน (Gillott, 1995) และจากลักษณะปีกของซากดึกดำบรรพ์แมลงปอทำให้ทราบว่าในอดีตแมลงปอมีขนาดใหญ่กว่าในปัจจุบันมาก โดยมีปีกข้างเดียวกว้างถึง 70 เซนติเมตร ในขณะที่ปัจจุบันมีปีกข้างหนึ่งกว้างไม่เกิน 9 เซนติเมตรเท่านั้น จากวิวัฒนาการของแมลงปอตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันจึงทำให้แมลงปอในปัจจุบันมีขนาดของลำตัวเล็กลงมาก แต่รูปพรรณสัณฐานไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปมากนักจากในอดีต (พิสุทธิ์, 2538)

### 1.2.1 ความหลากหลายและการแพร่กระจาย

จากรายงานการจำแนกชนิดของแมลงปอ 5,500 ชนิดจากทั่วโลก พบว่าจะมีความหลากหลายมากที่สุดในเขตร้อน (tropical) รองลงมาคือในเขตอบอุ่น-ร้อน (warm-temperate) (Williams and Feltmate, 1992; Dudgeon, 1999) โดยพบจำนวนตัวอ่อนแมลงปอมากถึง 62 ชนิดจากลำธารเพียงแห่งเดียวในประเทศมาเลเซีย สำหรับในประเทศไทยมีรายงานพบชนิดของแมลงปอมากถึง 300 ชนิด (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** จำนวนชนิดของแมลงปอที่มีรายงานพบในบางประเทศในทวีปต่างๆ

| | จำนวนชนิด |
|---|---|
| ทั่วโลก | 5,500 |
| ทวีปอเมริกาเหนือ | 450 |
| - แคนาดา | 194 |
| ทวีปยุโรป | |
| - อังกฤษ | 50 |
| ทวีปออสเตรเรีย | 300 |
| - นิวซีแลนด์ | 11 |
| ทวีปเอเชีย | |
| - จีน | 160 |
| - ฟิลิปปินส์ | 224 |
| - มาเลเซีย | 62 (จากเพียง 1 ลำธาร) |
| - ไทย | 300 |

ที่มา : McCafferty (1981) Williams และ Feltmate (1992) Asahina (1993) Gillott (1995) Haemaelaeinen และ Mueller (1997) Hamalainen และ Pinratana (1999) Dudgeon (1999)

สำหรับแมลงปอในประเทศไทยมีประวัติการศึกษามายาวนานตั้งแต่ปี ค.ศ. 1877 ได้มีการค้นพบและตั้งชื่อแมลงปอเป็นครั้งแรกในประเทศไทยและได้มีการรายงานชนิดของแมลงปอออกมาอย่างต่อเนื่องแต่มีจำนวนตัวอย่างที่เก็บได้เพียงเล็กน้อย กระทั่งในปี ค.ศ. 1960 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านแมลงปอของญี่ปุ่นและมีบทบาทมากในวงการแมลงปอของโลก คือ Dr .S. Asahina ได้เริ่มเข้ามาศึกษาและเก็บตัวอย่าง ต่อมามีผู้สนใจเข้ามาศึกษาอีกหลายท่านได้เข้ามาศึกษาและพิมพ์รายงานชนิดของแมลงปอในประเทศไทยออกมามากมาย โดยเริ่มแรกพบแมลงปอเพียง 160 ชนิด และในระยะเวลา 20 ปีที่ผ่านมามีจำนวนรายงานเกี่ยวกับชนิดของแมลงปอที่พบในประเทศไทยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วจนปัจจุบัน มีรายงานว่าพบแมลงปอถึง 300 ชนิด (พิสุทธิ์, 2538; Eak-Amnuay, 1982; Asahina, 1993; Hamalainen and Pinratana, 1999)

### 1.2.2 การจัดหมวดหมู่และรูปร่างลักษณะ

แมลงปอจัดอยู่ในอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) ลำตัวและขาเป็นข้อปล้องอยู่ในไฟลัมอาร์โทรโปดา (phylum Arthropoda) หรือในบางครั้งอาจจัดอยู่ในไฟลัมยูนิราเมีย (phylum Uniramia) (Dudgeon, 1999) โครงสร้างของร่างกายแบ่งออกได้ 3 ส่วน คือ ส่วนหัว อก และท้อง มีขา 3 คู่ อยู่ในกลุ่มแมลง (class Insecta) เป็นแมลงที่มีปีกแบบโบราณ (subclass Pterygota, infraclass Palaeoptera) (Dudgeon, 1999) คือปีกมีลักษณะบางใสประกอบด้วยเส้นปีกเป็นจำนวนมากสานกันเป็นร่างแห และจัดอยู่ในอันดับโอโดนาต้า (order Odonata) ลักษณะตัวเต็มวัยมีตารวม (compound eyes) 1 คู่ ตาเดี่ยว (ocelli) 3 ตา เรียงเป็นรูปสามเหลี่ยมอยู่ระหว่างตารวมค่อนขึ้นไปทางด้านบน หนวดเป็นเส้นขน (setaceous) 1 คู่ มีขนาดเล็กมากจนเกือบมองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ปากเจริญดีมีลักษณะแบบปากกัดกิน (chewing type) ส่วนลักษณะตัวอ่อนแตกต่างจากตัวอ่อนของแมลงในอันดับอื่นๆอย่างชัดเจน โดยริมฝีปากล่าง (labium) ของตัวอ่อนจะพัฒนาเปลี่ยนรูปไปเป็นอวัยวะที่ใช้ในการจับเหยื่อ มีลักษณะคล้ายช้อนหรือเป็นแผ่นแบน ในสภาพปกติจะหดซ่อนอยู่ที่ด้านล่างของปากเก็บอยู่ระหว่างขา จึงทำให้เหมือนกับใส่หน้ากากหรือเรียกว่า mask (Williams and Feltmate, 1992; Gullan and Cranston, 1994; Romoser and Stoffolano, 1994; Gillott, 1995) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นที่ใช้ในการจำแนกออกจากตัวอ่อนของแมลงในอันดับอื่นๆ เช่น ตัวอ่อนของแมลงชีปะขาวในอันดับ Ephemeroptera ที่มีลักษณะคล้ายกับตัวอ่อนแมลงปอเข็ม ส่วนตัวเต็มวัยจะมีลักษณะคล้ายกับแมลงช้างในอันดับ Megaloptera แต่แมลงปอมีตารวมขนาดใหญ่กว่าและมีหนวดสั้นกว่าแมลงช้าง (พิสุทธิ์, 2538)

ในปัจจุบันแมลงปอสามารถแบ่งออกเป็น 3 อันดับย่อย (suborders) คือ Anisoptera, Zygoptera และ Anisozygoptera (Corbet, 1980; Williams and Feltmate, 1992; Romoser and Stoffolano, 1994; Gullan and Cranston, 1994; Gillott, 1995; Dudgeon, 1999) แมลงปอในอันดับย่อย Anisoptera มีลักษณะของโคนปีกคู่หลังกว้างใหญ่กว่าโคนปีกคู่หน้า ขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่ ได้แก่ วงศ์แมลงปอยักษ์ (family Aeshnidae) วงศ์แมลงปอเสือ (family Gomphidae) และวงศ์แมลงปอบ้าน (family Libellulidae) เป็นต้น ส่วนตัวอ่อนจะมีลักษณะของลำตัวค่อนข้างใหญ่ ป้อมและแข็งแรง การหายใจจะใช้อวัยวะพิเศษที่อยู่ภายในช่องท้อง โดยดูดเอาน้ำที่มีออกซิเจนเข้าไปทางปลายท้องแล้วพ่นออกมาทางเดิม จึงช่วยทำให้ตัวอ่อนแมลงปอเคลื่อนที่ได้รวดเร็วในน้ำ กลไกดังกล่าวเรียกว่า jet propulsion แมลงปอในอันดับย่อยนี้มีชื่อเรียกทั่วๆไปว่า dragonfly

ส่วนอันดับย่อย Zygoptera จะรู้จักกันในนาม damselfly เป็นแมลงปอที่มีขนาดเล็ก โคนปีกคู่หน้าและหลังแคบคล้ายกัน ได้แก่ วงศ์แมลงปอเข็ม (family Coenagrionidae) วงศ์แมลงปอเข็มป่า (family Lestidae) และวงศ์แมลงปอเข็มน้ำตก (family Calopterygidae) เป็นต้น ตัวอ่อนมีลักษณะบอบบางและเรียวยาวคล้ายกับเข็ม ส่วนปลายของลำตัวจะมีแผ่นคล้ายใบพัด 3 แผ่นหรืออาจจะมีลักษณะเป็นถุงหรือกระเปาะ ซึ่งทำหน้าที่แลกเปลี่ยนออกซิเจนในการหายใจและเคลื่อนไหว ลักษณะความแตกต่างของแมลงปอในอันดับย่อย Anisoptera และ Zygoptera ทั้งในระยะของตัวอ่อนและตัวเต็มวัย สรุปไว้ในตารางที่ 2

**ตารางที่** 2 ลักษณะแตกต่างกันของแมลงปอในอันดับย่อย Anisoptera และ Zygoptera ทั้งในระยะตัวอ่อนและตัวเต็มวัย

| อันดับย่อย Anisoptera | อันดับย่อย Zygoptera |
|---|---|
| **ระยะตัวอ่อน** | |
| - ลำตัวมีลักษณะกลม สั้น และแข็งแรง | - ลำตัวเรียวยาวและบอบบาง |
| - อวัยวะที่ใช้หายใจอยู่ที่ปล้องสุดท้ายของลำตัว มีลักษณะเป็นรูปสามเหลี่ยมคล้ายปิระมิด (anal pyramid) เรียกว่า rectal gills | - อวัยวะที่ใช้หายใจมีลักษณะเป็นแผ่นแบนคล้ายใบไม้ (leaf like) หรือกระเปาะ (saccoid) เรียกว่า caudal gills |
| **ระยะตัวเต็มวัย** | |
| - โคนปีกหลังจะกว้างกว่าโคนปีกหน้า | - โคนปีกหน้าและหลังจะแคบเรียวยาวคล้ายกัน |
| - ตารวมจะอยู่ใกล้กัน | - ตารวมจะอยู่ห่างกัน |
| - ตัวผู้มีระยางค์ (terminal abdominal appendages) อยู่บริเวณ 3 ปล้องสุดท้ายของลำตัว | - ตัวผู้มีระยางค์อยู่บริเวณ 4 ปล้องสุดท้ายของลำตัว |
| - ขณะหยุดพักจะกางปีกในแนวระนาบ และบินได้ว่องไว | - ขณะหยุดพักจะยกปีกขึ้นในแนวดิ่งอยู่เหนือลำตัว และบินไม่เร็ว |

ที่มา : Williams และ Feltmate (1992) Romoser และ Stoffolano (1994) Dudgeon (1999)

สำหรับแมลงปอในอันดับย่อย Anisozygoptera เป็นแมลงปอที่หายากต่างจากแมลงปอในทั้ง 2 อันดับย่อยข้างต้นที่สามารถพบเห็นได้ทั่วไป โดยจะพบในลำธารที่อยู่บนภูเขาที่ความสูงมากกว่า 2,000 เมตรจากระดับน้ำทะเล (Dudgeon, 1999) มีเพียงสกุล (genus) เดียว คือ *Epiophlebia* และพบเพียง 2 ชนิด คือ *E. superstes* Selys และ *E. laidlawi* Tillyard ที่ประเทศญี่ปุ่นและที่เทือกเขาหิมาลัย (Hennig, 1981; Romoser and Stoffolano, 1994; Tani and Miyatake, 1979 และ Kumar and Kanna, 1983 อ้างโดย Dudgeon, 1999) แมลงปอในอันดับย่อยนี้จะมีรูปร่างลักษณะผสมระหว่างอันดับย่อย Anisoptera และ Zygoptera คือ ตัวอ่อนจะมีลักษณะคล้ายกับตัวอ่อนของ Anisoptera แต่มีรูปร่างเรียวยาวและบอบบางกว่า ส่วนตัวเต็มวัยมีขนาดลำตัวค่อนข้างใหญ่แต่โคนปีกมีลักษณะแคบและเหมือนกันทั้งปีกคู่หน้าและหลังคล้ายกับ Zygoptera (Hennig, 1981; Romoser and Stoffolano, 1994)

### 1.2.3 ความสำคัญของตัวอ่อนแมลงปอต่อระบบนิเวศแหล่งน้ำ

ตัวอ่อนแมลงปอเป็นผู้ล่าที่มีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศน้ำจืด โดยเฉพาะบริเวณใกล้ริมฝั่งของแหล่งน้ำ (Benke and Benke, 1975; Crowley and Johnson, 1982; Corbet, 1999; Mahato, 2000) เนื่องจากตัวอ่อนของแมลงปอสามารถกินสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่อาศัยอยู่ในน้ำได้หลากหลาย เช่น แพลงก์ตอนสัตว์ ตัวอ่อนของแมลงน้ำ ลูกกุ้ง ลูกปลา และลูกอ๊อด เป็นต้น (Blois, 1985a; Johansson, 1993; Kumar, 1996) ในขณะเดียวกันตัวอ่อนแมลงก็เป็นอาหารของปลาและกบ (Morin, 1984; McPeek, 1989) ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานในห่วงโซ่อาหารในระบบนิเวศ

จากคุณสมบัติการเป็นผู้ล่าของตัวอ่อนของแมลงปอจึงได้มีการนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการใช้ควบคุมลูกน้ำยุง (biological control) เช่น การศึกษาของ Winyasopit (1976) พบว่า ตัวอ่อนแมลงปอบ้านแผ่นปีกกว้าง (*Pantala flavescens* วงศ์ Libellulidae) สามารถกินลูกน้ำยุงจำนวน 97 ตัว ภายในเวลา 24 ชั่วโมง และตัวอ่อนแมลงปอบ้านสองสีเขียวฟ้าที่มีขนาดลำตัวเล็กกว่า (*Diplacodes trivialis* วงศ์ Libellulidae) สามารถกินลูกน้ำยุงขนาดเดียวกันเฉลี่ย 31 ตัวในเวลา 24 ชั่วโมง การศึกษาของ Sebastian *et al*. (1980) ก็พบว่าตัวอ่อนแมลงปอบ้านสามารถกินตัวอ่อนและดักแด้ของลูกน้ำยุง *Aedes aegypti* ได้อย่างรวดเร็วประมาณ 133 ตัวภายใน 24 ชั่วโมง

นอกจากนี้ยังสามารถใช้ตัวอ่อนแมลงปอเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของแหล่งน้ำได้ (bioindicator) เนื่องจากตัวอ่อนแมลงปอแต่ละชนิดสามารถทนต่อสภาพสิ่งแวดล้อมที่ถูกรบกวนได้แตกต่างกัน และหลายชนิดมีระยะตัวอ่อนนานกว่า 1 ปี (Carle, 1979) จึงเหมาะสมสำหรับการใช้ติดตามและประเมินผลกระทบต่างๆ เช่น การปล่อยน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ (Subramanian and Varadaraj, 1993; Varadaraj *et al*., 1993) การปนเปื้อนของสารเคมียาฆ่าแมลง และปุ๋ยเคมีในแหล่งน้ำ (พิสุทธิ์, 2538; Heliovaara and Vaisanen, 1993; Salmah *et al*., 1998) มีผลทำให้ความหนาแน่นและการเจริญเติบโตของตัวอ่อนแมลงปอจะลดลงเมื่อคุณภาพของน้ำเปลี่ยนแปลงไป และตัวอ่อนของแมลงปออาจจะสูญหายไปจากบริเวณนั้นถ้าแหล่งน้ำมีสารพิษสูง

### 1.2.4 การใช้ทรัพยากรร่วมกันของตัวอ่อนแมลงปอ

การศึกษาทางนิเวศวิทยาส่วนใหญ่จะเน้นศึกษาความแตกต่างการใช้ทรัพยากรของสิ่งมีชีวิต ในขณะที่นักชีววิทยาจะเน้นถึงลักษณะทางสัณฐานวิทยาและพฤติกรรมที่แตกต่างกัน (Schoner, 1974) ดังนั้นการศึกษาด้านนิเวศวิทยาของตัวอ่อนแมลงปอ จึงแสดงให้เห็นถึงความต้องการใช้ทรัพยากรที่เหมือนหรือแตกต่างกัน ซึ่งสามารถแบ่งประเภทของทรัพยากรที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตได้ 3 ประเภทหลักๆ คือ อาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย และเวลาที่สิ่งมีชีวิตทำกิจกรรม โดยกิจกรรมดังกล่าวอาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากความแตกต่างของฤดูกาลหรือช่วงเวลาของวัน (Schoner, 1974; Allan, 1995) เช่น การออกล่าเหยื่อในเวลาที่ต่างกัน หรือมีช่วงเวลาของวัฏจักรชีวิตที่แตกต่างกันและเจริญเติบโตไม่พร้อมกัน เป็นต้น (จิรากรณ์, 2537; Smith, 1996) Schoner (1974) ได้ให้ความสำคัญของแหล่งที่อยู่อาศัยมากกว่าอาหารและเวลา ในขณะที่ Crowley และ Johnson (1982) และ Dudgeon (1989) แสดงให้เห็นว่าแหล่งที่อยู่อาศัยและเวลามีบทบาทสำคัญต่อการแก่งแย่งและการอยู่ร่วมกันของตัวอ่อนแมลงปอ แต่บางรายงานการศึกษาจะเน้นพิจารณาถึงความแตกต่างของชนิดอาหาร (Blois,1985a; Blois,1985b; Kumar, 1996; Mahato, 2000) และชีวประวัติ (Norling, 1971; Norling, 1976; Norling, 1984; Wissinger, 1988; Johnson and Crowley, 1989; Ferreras-Romero, 1991; Ferreras-Romero, 1994; Ferreras-Romero and Corbet, 1995; Ferreras-Romero, 1997)

- วัฏจักรชีวิต

แมลงปอมีการเจริญเติบโตแบบไม่สมบูรณ์ (incomplete metamorphosis) คือ ไม่มีระยะดักแด้และในระยะตัวอ่อนมีการลอกคราบหลายครั้งเพื่อเพิ่มขนาดของร่างกายแต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะรูปร่าง (gradual metamorphosis) (Wetzel, 2001) วัฏจักรชีวิตส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำตั้งแต่ระยะไข่จนกระทั่งเป็นตัวอ่อนระยะสุดท้าย ซึ่งใช้ระยะเวลานานกว่าตัวเต็มวัยที่อาศัยอยู่บนบก ระยะฟักไข่จนเป็นตัวอ่อนระยะแรกของแต่ละชนิดจะใช้เวลาแตกต่างกัน โดยไข่แมลงปอส่วนใหญ่จะถูกฟักภายใน 8–30 วัน (Westfall and Tennessen, 1996; Corbet, 1999) หรือภายใน 14–35 วัน (Wetzel, 2001) เช่น *Epitheca cynosura* ใช้เวลาประมาณ 25 วัน (Hopper and Crowley, 1996) *Cordulegaster boltonii* ใช้เวลา 24-43 วัน (Schutte, 1997) *Pantala flavescens* ใช้เวลา 51 วัน (Hawking and Ingram, 1994) เป็นต้น ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและสภาพอากาศ ดังการศึกษาของ Schutte และคณะ (1998) พบว่า ไข่ของแมลงปอเสือ *Onychogomphus uncatus* ใช้เวลาฟักไข่ 1 เดือนในภาคสนามและใช้เวลา 2 สัปดาห์ในห้องปฏิบัติการที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สำหรับแมลงปอในเขตร้อนจะใช้เวลาระยะเวลาฟักไข่เร็ว

อาจจะฟักภายใน 5 วัน (Williams and Feltmate, 1992) หรือประมาณ 5–40 วัน เช่นเดียวกับเขตอบอุ่น-ร้อน (Corbet, 1980) แต่บางชนิดอาจจะใช้เวลานานกว่านี้ เช่น ชนิดที่วางไข่ในเนื้อเยื่อพืช ไข่จะฟักเป็นตัวก็ต่อเมื่อถึงฤดูฝนและมีน้ำท่วมถึง หรือไข่ของแมลงปอที่อยู่ในเขตอบอุ่น-หนาวและเขตหนาว เช่น *Aeshna* (วงศ์ Aeshnidae) *Sympetrum* (วงศ์ Libellulidae) และ *Lestes* (วงศ์ Lestidae) ใช้ระยะเวลานานถึง 80–230 วัน (Ando 1962 อ้างโดย Corbet, 1980) จากการศึกษาของ Waringer (1983) พบว่าการฟักไข่ของแมลงปอบ้าน *Sympetrum danae* ที่อุณหภูมิ 10.8 องศาเซลเซียส ใช้เวลาประมาณ 217-239 วัน และไข่จะฟักออกเป็นตัวพร้อมๆ กันภายใน 22 วัน และเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นอัตราการฟักไข่จะเร็วขึ้น (Lutz and Rogers, 1991) ซึ่งในระยะ 2–3 วันแรกที่ฟักเป็นตัวอ่อน (pronymph) จะได้รับสารอาหารจากไข่แดงที่อยู่ในทางเดินอาหาร (gut) (Westfall and Tennessen, 1996) หลังจากลอกคราบเป็นตัวอ่อนระยะแรกแล้วก็จะกลายเป็นผู้ล่าอย่างสมบูรณ์ โดยจะกินสิ่งมีชีวิตที่มีขนาดเล็กเป็นอาหาร

ตัวอ่อนแมลงปอมีจำนวนการลอกคราบไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงปอ อุณหภูมิ และความอุดมสมบูรณ์ของอาหาร โดยทั่วไปจะลอกคราบ 10-15 ครั้ง ซึ่งระยะเวลาในการลอกคราบจะเพิ่มขึ้นเมื่อตัวอ่อนมีขนาดใหญ่ขึ้น ตัวอ่อนในระยะสุดท้ายจะใช้เวลาลอกคราบนานกว่าในระยะแรกๆ ระยะตัวอ่อนใช้เวลานานถึง 6 สัปดาห์ หรือ 5 ปี (Hutchins, 1975; Wetzel, 2001) ก่อนการลอกคราบครั้งสุดท้ายตัวอ่อนต้องการอาหารมากกว่าการลอกคราบระยะอื่น คือ ประมาณร้อยละ 70 ของปริมาณอาหารที่ใช้กินตลอดระยะเวลาที่เป็นตัวอ่อน เพื่อเร่งความพร้อมของร่างกายที่จะเป็นตัวเต็มวัย (พิสุทธิ์, 2538) และประมาณ 2–3 วันก่อนลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ตัวอ่อนในระยะสุดท้ายจะกินอาหารน้อยหรือไม่กินเลยและเคลื่อนไหวน้อยมาก แต่ภายในร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากเพื่อเตรียมตัวลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย (Westfall and Tennessen, 1996) ในการการลอกคราบครั้งสุดท้ายนั้นตัวอ่อนต้องคลานขึ้นมาจากน้ำตามหญ้า กิ่งไม้ ก้อนหินหรือทรายเพื่อลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย ซึ่งเวลาในการลอกคราบจะไม่แน่นอนแต่ส่วนใหญ่มักจะเกิดในช่วงกลางคืนหรือใกล้รุ่ง (พิสุทธิ์, 2538) ส่วนระยะตัวเต็มวัยของแมลงปอส่วนใหญ่มีระยะเวลาเพียง 2–3 สัปดาห์หรืออาจจะนานถึง 30–45 วัน (พิสุทธิ์, 2538) หรือ 2-3 เดือน (Corbet, 1980; McCafferty, 1981) เช่น *Hagenius brevistylus* มีระยะตัวเต็มวัยนานถึง 3 เดือน (Westfall and Tennessen, 1996)

ระยะเวลาในการเจริญเติบโตของแมลงปอในแต่ละระยะจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น ชนิด อุณหภูมิ อาหาร และละติจูดที่ตั้ง เป็นต้น จากการรวบรวมการศึกษาโดย Dudgeon (1999) พบว่าแมลงปอในเขตทวีปเอเชียบางชนิดมีระยะเวลาของวัฏจักรชีวิต

สั้นกว่าอีกชนิดหนึ่งซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกัน เช่น แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Neurothemis tullia* ใช้ระยะเวลาตั้งแต่ฟักไข่จนกระทั่งเป็นตัวเต็มวัย 82 วัน *Pantala flavescens* ใช้เวลาเพียง 72 วัน แต่ *Orthetrum pruinosum* ใช้เวลานานถึง 155 วัน นอกจากนี้ความแตกต่างของขนาดรูปร่างอาจจะมีผลทำให้แมลงปอแต่ละชนิดมีระยะเวลาของวัฏจักรชีวิตแตกต่างกัน โดยตัวอ่อนแมลงปอชนิดที่มีขนาดเล็กอาจจะใช้เวลา 1 ปีเป็นตัวเต็มวัย ส่วนชนิดที่มีขนาดใหญ่กว่าใช้เวลานานถึง 2-4 ปี (Ross, Ross and Ross, 1982; Baker, 1986)

เนื่องจากวัฏจักรชีวิตส่วนใหญ่ของแมลงปออาศัยอยู่ในน้ำ การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำจึงย่อมมีผลต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อน โดยพบว่าเมื่ออุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นตัวอ่อนแมลงปอจะมีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น วัฏจักรชีวิตจึงมีระยะเวลาสั้นลง (Lutz, 1968; Lutz, 1974; Mathavan, 1990; Pickup and Thompson, 1990) แต่จำนวนครั้งที่ลอกคราบอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับชนิดของแมลงปอ (ตารางที่ 3)

**ตารางที่ 3** ระยะเวลาของตัวอ่อนแมลงปอ 2 ชนิด ที่เลี้ยงที่อุณหภูมิ 27 และ 37 องศาเซลเซียส

| ชนิดตัวอ่อนแมลงปอ | 27 องศาเซลเซียส | | 37 องศาเซลเซียส | |
|---|---|---|---|---|
| | จำนวนวัน | จำนวนการลอกคราบ | จำนวนวัน | จำนวนการลอกคราบ |
| *Brachydiplax contaminata* | 171 | 12 | 101 | 11 |
| *Orthetrum sabina sabina* | 160 | 14 | 135 | 15 |

ที่มา : Mathavan (1990)

ความอุดมสมบูรณ์ของอาหารเป็นปัจจัยที่มีผลทำให้ตัวอ่อนของแมลงปอมีอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกัน เช่น ถ้ามีปริมาณของอาหารสูงจะมีผลทำให้ตัวอ่อนแมลงปอมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วขึ้น ระยะเวลาวัฏจักรชีวิตสั้นลง เป็นผลให้มีขนาดเล็กลงด้วย (Lawton, 1970; Baker, 1982; McPeek and Peckarsky, 1998; Plaistow and Siva–Jothy, 1999) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Lawton และคณะ (1980) ทำการเลี้ยงตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae สกุล *Ischnura* ที่อุณหภูมิ 16 องศาเซลเซียส พบว่าตัวอ่อนแมลงปอจะมีวัฏจักรชีวิตนานขึ้นเมื่ออยู่ในสภาวะอดอาหาร

ส่วนละติจูดที่ตั้งเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของตัวอ่อนแมลงปอ เนื่องจากความแตกต่างของสภาพอากาศและฤดูกาล โดยในเขตร้อนและเขตอบอุ่น-ร้อน (warm-temperate) ตัวอ่อนแมลงปอจะมีการเจริญเติบโตเป็นแบบ multivoltine คือ ใน 1 ปีจะมีตัวอ่อน

หลายรุ่นที่ไม่ซ้อนทับกัน (non-overlapping generations) (Salmah *et al*., 1999) ส่วนในเขตอบอุ่นหนาว (cool-temperate) ตัวอ่อนจะมีเพียง 1 รุ่นต่อปี (univoltine) หรือ 2 รุ่นต่อ 1 ปี (bivoltine) (Ferreras-Romero, 1991) สำหรับที่ละติจูดสูงๆ ตัวอ่อนแต่ละรุ่นจะใช้ระยะเวลานานกว่าจะเป็นตัวเต็มวัย เช่น ใช้เวลาเกือบ 2 ปี (semivoltine) (Bennett and Mill, 1993; Johansson and Norling, 1994) หรือมากกว่า 2 ปี (Williams and Feltmate, 1992; Gillot, 1995) ในบริเวณใกล้ขั้วโลก (arctic circle) อาจใช้เวลานานประมาณ 4-6 ปี (Corbet, 1980)

ระยะการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันจะช่วยลดการแก่งแย่งทรัพยากรระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกันได้ แต่ถ้ามีการเจริญเติบโตและพัฒนาไปพร้อมๆ กันโอกาสเกิดการแก่งแย่งก็จะสูงทำให้มีอัตราการรอดต่ำ เช่น ตัวอ่อนของแมลงปอ *Libellula lydia* และ *L. luctuosa* มีอัตราการเจริญเติบโตเหมือนกันและพบอยู่ในบริเวณเดียวกัน จึงทำให้แมลงปอทั้ง 2 ชนิดมีอัตราการตายสูง เนื่องจากเกิดการแก่งแย่งอาหารและเกิดการกินกันเอง (cannibalism) (Wissinger, 1989; Hopper and Crowley, 1996) ดังนั้นเวลาจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดและหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งทรัพยากรที่ต้องใช้ร่วมกันโดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน

- แหล่งที่อยู่อาศัย

การแพร่กระจายของตัวเต็มวัยเป็นปัจจัยที่กำหนดขอบเขตการแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงปอ (Corbet, 1980) เนื่องจากแมลงปอแต่ละชนิดมีพฤติกรรมในการวางไข่ที่แตกต่างกัน จึงมีผลทำให้ตัวอ่อนแพร่กระจายตามแหล่งที่อยู่อาศัยที่ต่างกัน การวางไข่ของแมลงปอสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ การวางไข่ในเนื้อเยื่อพืช (endophytic) ที่โผล่พ้นน้ำหรืออยู่บริเวณผิวน้ำ เป็นพฤติกรรมการวางไข่ของแมลงปอในอันดับย่อย Zygoptera เป็นส่วนใหญ่ ยกเว้นแมลงปอเข็มบางชนิดจะวางไข่ใต้น้ำ เช่น *Coenagrion lindeni* (D' Aguilar *et al*., 1986), *Platycnemis* spp. (Gibbons, 1986), บางชนิดในสกุล *Lestes* (พิสุทธิ์, 2538), *Calopteryx aequabilis* และ *Enallagma aspersum* สามารถดำน้ำลงไปวางไข่ตามลำต้นพืชน้ำที่มีความลึกถึง 1 ฟุต เป็นเวลานานถึง 30 นาที (Westfall and Tennessen, 1996) และบางชนิดของแมลงปอในอันดับย่อย Anisoptera ได้แก่ วงศ์ Aeshnidae และ Petaluridae แมลงปอที่วางไข่ประเภทนี้จะมีอวัยวะที่ใช้สำหรับวางไข่แบบสมบูรณ์เรียกว่า terebra ซึ่งมีลักษณะแหลมเพื่อใช้ในการเจาะแทงเนื้อเยื่อพืชที่อยู่เหนือน้ำและใต้น้ำแล้ววางไข่ไว้ในเนื้อเยื่อของพืชนั้น (Williams and Feltmate, 1992) ซึ่งไข่จะมีลักษณะเรียวยาวและเปลือกจะบาง และการวางไข่ลงในน้ำโดยตรง (exophytic) เป็นพฤติกรรมการวางไข่ของแมลงปอในอันดับย่อย Anisoptera โดยตัวเมียจะบินลงต่ำๆ ใกล้ผิวน้ำแล้วจุ่มปลายท้องลงในน้ำเพื่อปล่อยไข่ลงในน้ำ หรือบางชนิดอาจจะปล่อยไข่จากกลางอากาศ

เหนือผิวน้ำหลายฟุต เช่น แมลงปอในวงศ์ Libellulidae ในสกุล *Micrathyria* (Corbet, 1980) และ *Sympetrum* sp. (Westfall and Tennessen, 1996) ในขณะที่ *Belonia croceipennis* จะใช้ปลายสุดของส่วนท้องซึ่งมีลักษณะคล้ายทัพพีดีดไข่ลงในน้ำ (Corbet, 1980) ไข่จึงมีเปลือกหนากว่าและมีลักษณะกลม (Richards and Davies, 1957; Borror *et al*., 1989)

นอกจากนี้ความหนาแน่นของเหยื่อเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงปอ (Dudgeon, 1999) เช่น ตัวอ่อนของแมลงปอส่วนมากจะอาศัยอยู่ในบริเวณใกล้ริมฝั่ง (Crowley and Johnson, 1982) เพราะเป็นบริเวณที่มีเหยื่อหนาแน่น (Baker, 1983; Plaistow and Siva–Jothy, 1999) และมีพืชน้ำให้ยึดเกาะสำหรับเป็นแหล่งหลบภัย แหล่งที่อยู่อาศัยจึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิต เพราะเป็นทั้งแหล่งอาหารและใช้ในการหลบภัยจากผู้ล่า ตัวอ่อนของแมลงปอสามารถอาศัยอยู่ได้ทั้งในแหล่งน้ำนิ่งและน้ำไหล และความแตกต่างของลักษณะสัณฐานธรณีวิทยาของแหล่งน้ำแต่ละแห่ง ทำให้เกิดความหลากหลายของแหล่งที่อยู่อาศัยย่อย (microhabitats) ตัวอ่อนแมลงปอแต่ละชนิดจึงอาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยที่แตกต่างกัน

แหล่งน้ำนิ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีความชุกชุมและมีความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงปอมากที่สุด (Gibbons, 1986) ทั้งนี้เพราะมีพืชน้ำขึ้นอยู่โดยรอบเป็นแหล่งอาหารที่อุดมสมบูรณ์ สามารถพบตัวอ่อนแมลงปอได้ในแหล่งน้ำนิ่งแทบทุกแห่งทั้งแหล่งน้ำนิ่งถาวร เช่น ทะเลสาบน้ำจืด หนอง บึง และแหล่งน้ำนิ่งชั่วคราว เช่น แอ่งน้ำขัง คูน้ำ เป็นต้น โดยเฉพาะตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae จะพบอยู่ในแหล่งน้ำนิ่งมากกว่าแหล่งน้ำไหลและพบมากในแหล่งน้ำที่มีพืชน้ำขึ้นปกคลุมอยู่ด้วย (Westfall, 1978; Dudgeon, 1999) ตัวอ่อนแมลงปอวงศ์อื่นๆ ในอันดับย่อย Anisoptera จะพบในแหล่งน้ำนิ่งบ้างเป็นบางชนิด ได้แก่ วงศ์ Gomphidae เช่น *Ictinogomphus* และ *Sinictogomphus* (Dudgeon, 1999) และวงศ์ Aeshnidae เช่น *Anase* และ *Aeshna* โดยตัวอ่อนอาศัยอยู่ในตะกอนดินหรือโคลนตามพื้นท้องน้ำ ส่วนตัวอ่อนแมลงปอเข็มสามารถพบทั้งในแหล่งน้ำนิ่งพอๆกันในแหล่งน้ำไหล ยกเว้นตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae และแมลงปอเข็มป่าวงศ์ Lestidae สกุล *Lestes* จะพบในแหล่งน้ำนิ่งมากกว่าแหล่งน้ำไหล

สำหรับแหล่งน้ำไหลจะพบความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงปอน้อยกว่าแหล่งน้ำนิ่ง เนื่องจากมีตัวอ่อนแมลงปอเพียงบางชนิดเท่านั้นที่สามารถปรับตัวให้ต้านทานกับการไหลของกระแสน้ำ (Gibbons, 1986) จึงมีลักษณะของลำตัวค่อนข้างแบน โดยตัวอ่อนจะอาศัยอยู่ริมฝั่งหรือแอ่งน้ำที่มีกระแสน้ำไหลเอื่อยๆ (ศุภฤกษ์และสันทัต, 2541) หรือเกาะอยู่ตามพื้นน้ำ หรือฝังตัวอยู่ใต้ทราย (Bland and Jaques, 1978) เช่น บางชนิดของตัวอ่อนแมลงปอเสือสกุล

*Heliogomphus* และ *Microgomphus* (วงศ์ Gomphidae) ซึ่งอาศัยในลำธารเป็นส่วนใหญ่จะมีขาหลังที่แข็งแรงใช้สำหรับขุดฝังตัวอยู่ในทรายเช่นเดียวกับ *Gomphus simillimus และ G. pulchellus* (Schridde and Suhling, 1994) หรือซ่อนตัวอยู่ตามซอกหรือรูของต้นไม้ เช่น *Lyriothemis* และ *Pericnemis* (Orr, 1994) ส่วนตัวอ่อนแมลงปอยักษ์วงศ์ Aeshnidae จะพบมากบริเวณลำธารในป่า ลำตัวจึงมีสีน้ำตาลคล้ายกิ่งไม้มักเกาะอยู่ตามกิ่งไม้ใต้ผิวน้ำ แต่ตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae พบเพียงไม่กี่ชนิด เช่น *Zygonyx* พบเกาะอยู่บริเวณหน้าผาน้ำตก (Dudgeon, 1999) สำหรับแมลงปอเข็มนั้นพบวงศ์ Calopterygidae และ Protoneuridae เป็นส่วนใหญ่ (Westfall, 1978) วงศ์ Euphacidae และ Platycremididae ซึ่งพบอยู่ตามก้อนหินที่มีน้ำไหลช้า (Dudgeon, 1989)

นอกจากนี้ตัวอ่อนแมลงปอบางชนิดสามารถอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยได้ เช่น *Brachymesia*, *Enallagma* (Westfall and Tennessen, 1996), *Enallagma boeale* และ *Lestes congener* (Cannings and Cannings, 1987), *Orthetrum cancellatum*, *Libellula quadrimaculata* (วงศ์ Libellulidae) (Gibbons, 1986) นอกจากนี้ยังสามารถพบตัวอ่อนแมลงปอในนากุ้งโดยเฉพาะในช่วงฤดูฝนหรือที่มีการเลี้ยงแบบความเค็มต่ำๆ (3-10 ppt) (ชลอ, 2543) รวมทั้งแหล่งน้ำที่เป็นกรดหรือด่างอ่อนๆ (Gillott, 1995; Williams and Feltmate, 1992) เช่น *Aeshna juncea* (วงศ์ Aeshnidae) (Gibbons, 1986) และในป่าพรุที่จังหวัดภูเก็ตพบตัวอ่อนของแมลงปอเป็นจำนวน 7 วงศ์ (ศุภฤกษ์, 2538) เป็นต้น จะเห็นได้ว่าตัวอ่อนของแมลงปอสามารถอาศัยอยู่ได้ในแหล่งน้ำทั่วๆ ไป ยกเว้นตัวอ่อนแมลงปอในอันดับย่อย Zygoptera บางชนิดในวงศ์ Platycnemididae และ Megapodagrionidae ที่พบว่าอาศัยอยู่บนบก (Dudgeon, 1999) เช่น *Megalagrion oahuense* ซึ่งเป็นแมลงปอที่มีขนาดเล็กและอาศัยอยู่ในป่าบนเกาะฮาวาย (Richards and Davies, 1957; Williams and Feltmate, 1992) รวมทั้งตัวอ่อนระยะสุดท้ายของ *Epiophlebia* (Anisozygoptera) ที่ประเทศญี่ปุ่นจะอาศัยอยู่บนบก (Dudgeon, 1999)

Crowley และ Johnson (1982) และ Suhling (1996) ได้ให้ความสำคัญกับการใช้แหล่งที่อยู่อาศัยและเวลาร่วมกันของตัวอ่อนแมลงปอที่อาศัยอยู่รวมกัน เนื่องจากแหล่งที่อยู่อาศัยเป็นกลไกสำคัญในการหลีกเลี่ยงการแก่งแย่งอาหารระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกัน เพราะแหล่งที่อยู่อาศัยเป็นตัวจำกัดแหล่งของอาหารซึ่งจะมีผลต่อชนิดและปริมาณของเหยื่อ (Dudgeon, 1999) โดยเฉพาะตัวอ่อนของแมลงปอซึ่งเป็นตัวห้ำที่สำคัญ และหากอยู่ในสภาวะที่ขาดแคลนอาหารตัวอ่อนแมลงปอสามารถจะกินตัวอ่อนด้วยกันเองที่มีขนาดเล็กกว่าเป็นอาหาร (cannibalism) (Buskirk, 1992) แต่ในขณะเดียวกันหากมีเหยื่อให้เลือกที่เพียงพอการกินกันเอง

จะมีโอกาสเกิดน้อยมาก เพราะตัวอ่อนแมลงปอสามารถกินสิ่งมีชีวิตได้หลากหลาย (Blois, 1985a) นอกจากนี้แหล่งที่อยู่อาศัยยังมีประโยชน์อย่างมากกับตัวอ่อนแมลงปอสำหรับใช้เป็นแหล่งหลบภัย เนื่องจากตัวอ่อนแมลงปอโดยส่วนใหญ่ในสภาวะปกติจะเคลื่อนที่ช้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีที่กำบังและอำพรางตัวเองจากผู้ล่า แหล่งที่อยู่อาศัยย่อยจึงเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยลดความรุนแรงของการแก่งแย่งที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างสิ่งมีชีวิตให้สามารถอยู่ร่วมกันได้ โดยเฉพาะสิ่งมีชีวิตที่มีความต้องการอาหารและเวลาในการเจริญเติบโตหรือมีวัฏจักรชีวิตคล้ายคลึงกัน (Schoener, 1974)

- ชนิดของอาหาร

ตัวอ่อนแมลงปอมีพฤติกรรมในการกินอาหารเป็นลักษณะเฉพาะตัว คือ การดักรอล่าเหยื่อ (play a waiting game) (Hutchins, 1975) ที่เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก โดยจะซ่อนตัวอยู่ตามพืชน้ำ ในดินหรือโคลน เมื่อเหยื่อเข้ามาใกล้ก็จะใช้ริมฝีปากล่าง (labial palps) ซึ่งมีลักษณะคล้ายช้อนและสามารถยืดไปจับเหยื่อได้อย่างรวดเร็ว ตัวอ่อนแมลงปอสามารถกินอาหารได้หลากหลายชนิดทั้งแพลงก์ตอนสัตว์ซึ่งมีขนาดเล็กไปจนกระทั่งตัวอ่อนของสัตว์น้ำ (ตารางที่ 4) โดยตัวอ่อนแมลงปอที่มีขนาดใหญ่จะเลือกกินเหยื่อได้หลายชนิดเพราะสามารถกินเหยื่อที่มีขนาดใหญ่ได้ (Lamoot, 1977; Merrill and Johnson, 1984) และชนิดของเหยื่อยังมีผลทำให้ตัวอ่อนแมลงปอเจริญเติบโตต่างกัน (Hassan, 1976) นอกจากนี้ชนิดและปริมาณของอาหารจะเปลี่ยนไปตามฤดูกาลซึ่งจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของชนิดและปริมาณของเหยื่อ (Merrill and Johnson, 1984; Blois, 1985a)

ตัวอ่อนแมลงปออาจกินกันเองได้เมื่อเกิดสภาวะอดอาหารหรือมีความอุดมสมบูรณ์ของเหยื่อน้อยและอยู่กันหนาแน่น (Rolff and Kroger, 1977; McPeek and Crowley, 1987) จากการศึกษาของ Thompson และ Pickup (1984) พบว่าตัวอ่อนแมลงปอเข็ม *Ischnura elegans* และ *Lestes sponsa* จะกินเหยื่อเพิ่มขึ้นหลังจากอดอาหารจนกระทั่งผ่านไป 48 ชั่วโมง อัตราการกินเหยื่อจะลดลง และอัตราการกินเหยื่อจะคงที่เมื่อเหยื่อมีความหนาแน่นสูง แต่ถ้าเหยื่อมีความหนาแน่นน้อยจะมีอัตราการกินเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การอดอาหารของตัวอ่อนระยะสุดท้ายจะส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตทำให้เกิดการตายขณะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยสูงและอาจทำให้ตัวเต็มวัยมีขนาดเล็กลง (Richardson and Baker, 1997)

**ตารางที่** 4 ชนิดอาหารของตัวอ่อนแมลงปอ

| ชนิดอาหาร | เอกสารอ้างอิง |
|---|---|
| แพลงก์ตอนสัตว์<br>: Cladocera, Copepoda, Rotifera และ Ostracoda เป็นต้น | Johnson (1973) Lamoot (1977) Carchini และ Nicolai (1984) Johansson (1993) Singh และคณะ (1995) |
| ตัวอ่อนของแมลงน้ำ<br>: ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด, ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว, ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ, แมลงปีกแข็ง รวมทั้งตัวอ่อนแมลงปอ เป็นต้น | Blois (1985a) Buskirk (1992) Hawking และ New (1995a) Mahato (2000) |
| ตังอ่อนของสัตว์น้ำอื่นๆ<br>: ลูกกุ้ง, ลูกปลา, ลูกอ๊อด เป็นต้น | Richards และ Davies (1957) Skelly และ Werner (1990) Kumar (1996) |

ชนิดของอาหารยังแสดงถึงโอกาสที่จะเกิดการแก่งแย่งอาหารระหว่างสัตว์ที่อาศัยอยู่ในบริเวณเดียวกัน เช่น ตัวอ่อนแมลงปอ (dragonfly) จะกินแมลงน้ำเป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (damselfly) กินทั้งแมลงน้ำและไรโซพอด (Singh *et al*., 1995) การแก่งแย่งอาหารจึงเกิดขึ้นเพียงบางส่วน ส่วนการศึกษาของ Blois (1985a) พบว่าตัวอ่อนแมลงปอ (อันดับย่อย Anisoptera) *Aeshna Cyanea* และ *Anax imperator* ซึ่งอยู่ในวงศ์ Aeshnidae เดียวกันมีบทบาทในระบบนิเวศ (ecological niche) คล้ายคลึงกันมาก แต่ *Libellula depress* ที่อยู่ในวงศ์ Libellulidae จะมีบทบาทในระบบนิเวศต่างออกไป การแก่งแย่งอาหารระหว่าง *Aeshna Cyanea* และ *Anax imperator* จึงอาจเกิดขึ้นสูงเพราะกินสัตว์จำพวกครัสเตเซียนขนาดเล็ก (microcrustaceans) ตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำ (อันดับ Trichoptera) แมลงปอเข็ม (อันดับย่อย Zygoptera) และแมลงชีปะขาว (อันดับ Ephemeroptera) เป็นหลักเหมือนกัน ในขณะที่ *Libellula depress* จะกินครัสเตเซียนขนาดเล็ก หอยฝาเดียว (gastropods) ด้วง (อันดับ Coleoptera) และตัวอ่อนแมลงชีปะขาวแทนทำให้โอกาสเกิดการแก่งแย่งจึงมีน้อยกว่า

### 1.2.5 ทะเลน้อย

ทะเลน้อยเป็นบึงน้ำจืดค่อนข้างตื้นอยู่บริเวณส่วนบนสุดทางตอนเหนือของทะเลสาบสงขลา ตั้งอยู่ที่ตำบลควนขนุน จังหวัดพัทลุง บริเวณละติจูด 1 องศา 45 ลิปดา ถึง 7 องศา 55 ลิบดาเหนือ และลองติจูด 100 องศา 5 ลิปดา ถึง 100 องศา 15 ลิบดาตะวันออก มีพื้นผิวน้ำมีเนื้อที่ประมาณ 28 ตารางกิโลเมตร (17,500 ไร่) มีความลึกเฉลี่ย 1.2 เมตร เป็นส่วนหนึ่งของเขตห้ามล่าสัตว์ป่าทะเลน้อย และพื้นที่ชุ่มน้ำทะเลน้อยที่ได้รับการเสนอชื่อให้เป็นพื้นที่ชุ่มน้ำ (Ramsar site) แห่งแรกของประเทศไทย (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) และเป็นแหล่งน้ำจืดที่มีความสำคัญต่อชุมชนที่อยู่โดยรอบ เพื่อใช้ประโยชน์ในการเดินทางคมนาคมทางน้ำ และเป็นแหล่งสร้างรายได้และอาชีพแก่คนในพื้นที่ เช่น การทำประมง การขับเรือนำทัศนศึกษา และการทำเสื่อกระจูดขาย เป็นต้น และยังเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญเนื่องจากเป็นแหล่งวางไข่และแพร่ขยายพันธุ์ของสัตว์น้ำ (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543)

นอกจากนี้ทะเลน้อยยังมีความหลากหลายทางชีวภาพสูง มีจำนวนของชนิดพันธุ์นกที่พบในช่วงปี พ.ศ. 2541-2542 มากถึง 110 ชนิด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นจำพวกนกน้ำและนกประจำถิ่น และมีความอุดมสมบูรณ์ของทั้งพืชน้ำ (ปริญญา, 2544) โดยมีพืชน้ำขึ้นปกคลุมคิดเป็นร้อยละ 65 ของพื้นที่ (ยงยุทธและวิชัย, 2539) และพบชนิดพันธุ์พืชที่มีท่อลำเลียงจำนวน 56 ชนิด 45 สกุล 24 วงศ์ สำหรับชนิดเด่นที่พบทั่วไป ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก สาหร่ายข้าวเหนียว สาหร่ายพุงชะโด สาหร่ายเส้นด้าย บัวหลวง บัวสาย บัวเผื่อน จูดหนู แห้วทรงกระเทียม กง จอกหูหนู และผักตบชวา เป็นต้น ส่วนสัตว์น้ำจำพวกกุ้ง ปู และปลา ที่พบมีจำนวนรวม 35 ชนิด และมีความชุกชุมสูงทั้งในฤดูฝนและฤดูแล้ง (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) รวมทั้งแพลงก์ตอนพืช (พิมพรรณ, 2526) ซึ่งมีความชุกชุมมากในเดือนกันยายน (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) และชนิดที่พบปริมาณมากที่สุด ได้แก่ *Spirogyra* sp. และ *Staurastrum* sp. (ยงยุทธและวิชัย, 2539) และแพลงก์ตอนสัตว์ (Pholpunthin, 1997) ได้แก่ โรติเฟอร์ (rotifer) ไรน้ำ (cladoceran) และโคพีพอด (copepod) โดยแพลงก์ตอนสัตว์ขนาดเล็กจะมีความชุกชุมมากกว่าขนาดใหญ่โดยเฉพาะโปรโตซัว (protozoa) (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543) ส่วนสัตว์หน้าดินซึ่งเป็นผลผลิตทุติยภูมิที่สำคัญโดยเฉพาะทะเลสาบน้ำตื้น โดยพบสัตว์หน้าดินจำพวกไส้เดือนทะเล (*Capitella capitata* และ *Tubifex* sp.) หอยสองฝา (*Corbula gibba*) หอยฝาเดียว (*Bithynia* sp. และ *Pila* sp.) และตัวอ่อนแมลงสกุล *Chironomus* sp. (ยงยุทธและวิชัย, 2539; สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2543)

## 1.3 วัตถุประสงค์

1.3.1 เพื่อศึกษาวัฏจักรชีวิตของตัวอ่อนแมลงปอที่พบบริเวณทะเลน้อยอำเภอควนขนุน จังหวัดพัทลุง

1.3.2 เพื่อศึกษาชนิดของตัวอ่อนแมลงปอและการแพร่กระจายตามแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยต่างๆในบริเวณทะเลน้อย

1.3.3 เพื่อศึกษาชนิดอาหารที่พบในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอในบริเวณดังกล่าว