

ความหลากหลายและการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอ ในแม่น้ำพอง

Species Diversity and Distribution of Odonate Larvae in Pong Liver

จิรนนท์ รัตนบุญทา (Chiranun Rattanabuntha)* ดร.นฤมล แสงประดับ (Dr.Narumon Sangpradub)**

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีรายงานการพบและการกระจายตัวของแมลงปอตัวเต็มวัย 314 ชนิด แต่ปัจจุบันในประเทศไทยยังไม่สามารถระบุชนิดหรือแม้แต่บางสกุลจากระยะตัวอ่อนได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงปอในแม่น้ำพอง โดยเก็บตัวอ่อนแมลงปอในแม่น้ำพองจำนวน 18 สถานี ตั้งแต่ น้ำตกตาดฮ้อย จังหวัดเลย จนถึงฝายมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม เดือนละครั้ง ระหว่างเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2550 ถึงเดือนมกราคม พ.ศ. 2551 การเลี้ยงในห้องปฏิบัติการให้ลูกน้ำยุงและหนอนแดงเป็นอาหาร จนลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยเพื่อให้สามารถระบุชนิดของตัวอ่อนได้ พบตัวอ่อนแมลงปอทั้งสิ้น 10 วงศ์ สามารถระบุสกุลได้ 20 สกุล 22 ชนิด และไม่สามารถระบุได้ 3 ชนิด สถานีที่พบว่ามีหลากหลายของตัวอ่อนแมลงปอมากเป็นสถานีในที่สูง มีระดับน้ำลึกไม่เกิน 1 เมตร และมีพื้นที่ตื้นน้ำประกอบด้วยหินหลายขนาด ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ความเร็วของกระแสน้ำ ความกว้างของลำน้ำ ความสูงจากระดับน้ำทะเล เป็นปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอ

ABSTRACT

Approximately 314 species of adult odonates were recorded their distribution in Thailand. But it is unfortunately, we can not identify them from the immature stage. The present study aimed to investigate species diversity of odonate larvae in the Pong river. Larvae of odonate were collected by pond net in 18 stations from Tad Hong waterfall Loei province to Mahasarakham wier, Mahasarakham province. The study was conducted once a month during August 2006 to January 2007. The larvae were brought back for rearing in the laboratory. They were fed on mosquitoes larvae and midge larvae. The emerged adults were identified. Twenty two species and 3 unknown species of 20 genera and 10 families occurred in the Pong river. Odonates were more diverse in upland stations where water depth is less than one meter. Dissolved oxygen, water velocity, stream width and altitude from sea level were crucial factors to distribution of the larvae.

คำสำคัญ : แมลงปอบ้าน แมลงปอเข้ม ตัวอ่อนแมลงปอ

Key Words : Dragonflies, Damselflies, Odonata

* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

แมลงปอเป็นแมลงโบราณ (living fossil) ที่มีกำเนิดตั้งแต่ยุคคาร์บอนิเฟอรัส จัดอยู่ในอันดับ Odonata การศึกษาแมลงปอในประเทศไทยที่มีรายงาน เช่น Fraser (1933-1936) Pinratana et al. (1988) ได้พิมพ์หนังสือ "List of the Odonata of Thailand and annotated bibliography" ระบุว่า มี 267 ชนิด พิสุทธิ (2538) ได้พิมพ์หนังสือ "แมลงปอของไทย" เป็นเอกสารภาษาไทยเล่มแรก ที่รวบรวมความรู้เกี่ยวกับแมลงปอ มีข้อมูลสำหรับการจัดจำแนกวงศ์ Libellulidae เอกสารที่นับว่าสำคัญมากสำหรับการศึกษาแมลงปอในประเทศไทยคือ "A list of the Odonata from Thailand" โดย Asahina (1993) ข้อมูลปัจจุบันที่สุดคือ "Atlas of the Dragonflies of Thailand" ที่รายงานว่าพบแมลงปอตัวเต็มวัยในประเทศไทยทั้งสิ้น 18 วงศ์ 314 ชนิด และจังหวัดที่มีการพบแมลงปอมากที่สุดคือจังหวัดเชียงใหม่ พบกว่า 190 ชนิด (Hamalainen and Pinratana, 1999) ตัวอ่อนแมลงปอพบได้ในแหล่งน้ำทั่วไป มีบทบาทเป็นส่วนประกอบของสายใยอาหารในแหล่งน้ำจืด

นอกจากนี้ยังเป็นอาหารของประชาชนทั้งในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตัวอ่อนแมลงปอเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งที่ใช้ร่วมในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมแหล่งน้ำจืด ในประเทศสหรัฐอเมริกา การนำมาใช้ประโยชน์ด้านนี้ของประเทศไทยยังมีน้อย เนื่องจากขาดความรู้ด้านอนุกรมวิธาน ระยะตัวอ่อน เอกสารที่ใช้ในการจัดจำแนกระยะตัวอ่อนแมลงปอในแม่น้ำโขง และแม่น้ำสาขาสามารถระบุได้เพียงระดับวงศ์ตัวอ่อนแมลงบางกลุ่ม เช่น แมลงชีปะขาว (อันดับ Ephemeroptera) สามารถระบุได้ถึงระดับชนิด (Sangpradub and Boonsoong, 2006) การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เชื่อมโยงระยะตัวอ่อนกับระยะตัวเต็มวัยของแมลงปอเพื่อให้สามารถระบุชนิดของตัวอ่อนได้และทราบการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอในแม่น้ำพอง

วิธีการวิจัย

แม่น้ำพองมีต้นกำเนิดจากป่าในอุทยานแห่งชาติภูกระดึง จังหวัดเลย ไหลผ่าน 4 จังหวัด คือ เลย หนองบัวลำภู ขอนแก่นและมหาสารคามก่อนไปรวมกับแม่น้ำชีที่จังหวัดมหาสารคาม การศึกษาครั้งนี้เริ่มตั้งแต่บริเวณน้ำตกตาดฮ้อง อำเภอกุกระดิง จังหวัดเลย จนถึงฝายมหาสารคาม อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม รวม 18 สถานี ดังนี้คือ น้ำตกตาดฮ้อง บ้านนาอ้อย บ้านศรีฐาน บ้านผานกเค้า บ้านห้วยสายหนึ่ง อำเภอสรีบุญเรือง บ้านห้วยทราย บ้านหนองแต บ้านคำบอน บึงโจด (3 บริเวณ) บ้านโนนขามแป บ้านหนองบัวน้อย บ้านหนองหวาย บ้านห้วยเสือเต้น บ้านหนองหิน บ้านพระค้อ และฝายมหาสารคาม

1. วิธีการเก็บตัวอย่างภาคสนาม เก็บตัวอย่างตัวอ่อนแมลงปอโดยใช้สวิง (aquatic net) กวาดไปตามพืชน้ำและตะกอนพื้นท้องน้ำ นำตัวอย่างที่ได้มาใส่ภาตสีเหลี่ยม คัดแยกเฉพาะตัวอ่อนระยะสุดท้ายเพื่อนำไปเลี้ยงในห้องปฏิบัติการ เก็บตัวอย่างแมลงปอจากแต่ละสถานีเก็บเดือนละ 1 ครั้ง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2550 ถึง มกราคม 2551 และในการเก็บตัวอย่างแต่ละครั้งวัดคุณภาพของน้ำได้แก่ ปริมาณออกซิเจน ค่า pH ของน้ำ ค่าการนำไฟฟ้าและอุณหภูมิ

2. การเลี้ยงตัวอ่อนในห้องปฏิบัติการนั้น แยกแต่ละชนิดไปเลี้ยง ใส่ในน้ำปราศจากคลอรีนภายในภาชนะดินเผาวงก้นหินขนาดเล็ก หรือกึ่งไม้เพื่อเป็นที่เกาะพักของตัวอ่อน ให้ลูกน้ำยุง ไรน้ำ หนอนแดง หรือลูกปลาขนาดเล็กเป็นอาหาร ครอบภาชนะเลี้ยงด้วยผ้าโปร่งเพื่อกันตัวเต็มวัยบินหนี ตัวอ่อนแมลงปอที่พร้อมจะลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย จะคลานขึ้นมาเกาะบนก้นหินหรือเกาะที่กึ่งไม้จากนั้นจึงลอกคราบกลายเป็นตัวเต็มวัย

3. การจัดจำแนกตัวเต็มวัย ตัวเต็มวัยที่ได้จากการลอกคราบถูกนำมาตรวจเอกลักษณ์ โดยใช้เอกสารหลักดังนี้ Watson (1962), Aguilar, Dommmanget and Prechac (1986), Watson, Theischinger and Abbey (1991), Asahina (1993),

Morse, Lianfang and Lixin (1994), Dudgeon (1999), Hawking and Theischinger (1999)

4. การศึกษาความหลากหลายชนิด และการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอ วางแผนการศึกษาแบบ complete randomized design (CRD) และใช้การวิเคราะห์การแจกแจงความแปรปรวน 2 ทิศทาง (Two-way ANOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 นอกจากนี้ ยังใช้การวิเคราะห์ หลายตัวแปร (multivariate analysis) โดยการจัดกลุ่ม (cluster) ด้วย UPGMA (Unweight Pair Group Mean Average) และการจัดอันดับ (Ordination) ด้วย SSH (Semistrong Hybrid Multidimensional Scaling) โดยใช้โปรแกรม PATN เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจายตัวของชนิดสัตว์ด้วยข้อมูล การพบหรือ ไม่พบ พารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับการกระจายตัวของตัวอ่อน แมลงปอ

ผลการวิจัย

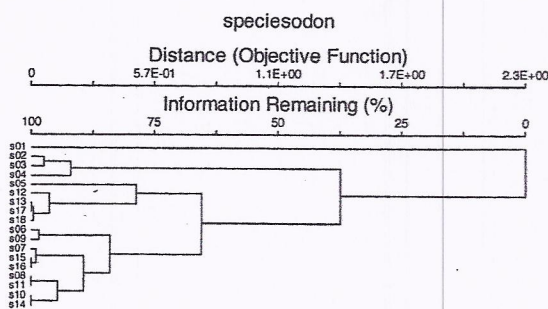
ผลการเก็บตัวอย่างตัวอ่อนแมลงปอในแม่น้ำพองเดือนละ 1 ครั้ง ระหว่างเดือนสิงหาคม 2550 ถึงเดือนมกราคม 2551 รวมทั้งสิ้น 6 เดือน นำตัวอ่อนมาเลี้ยงในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย พบจำนวน 10 วงศ์ สามารถระบุสกุลได้ 20 สกุล 22 ชนิด และไม่ทราบชนิด 3 ชนิด ได้แก่ *Anax immaculifrons* Rambur, 1842, *Gynacantha bayadera* Selys, 1891, *Burmagomphus divaricatus* Lieftinck, 1964, *Ictinogomphus decoratus melaenops* (Selys, 1858), *Macrogomphus* sp., Unknown 1, *Crocothemis servilia servilia* (Drury, 1770), *Tholymis tillarga* (Fabricius, 1798), *Pseudothemis jorina* Förster, 1904, *Urothemis signata signata* (Rambur, 1842), Unknown 2, *Macromia* sp., Unknown 3, *Libellago lineata lineata* (Burmeister, 1839), *Copera marginipes* (Rambur, 1842), *Agriocnemis nana* (Laidlaw, 1914), *A. pygmaea*

(Rambur, 1842), *Ceriagrion chaoi* Schmidt, 1964, *C. indochinense* Asahina, 1967, I (Rambur, 1842), *Pseudagrion pruinsum* (Burmeister, 1839), *Lestes elata* Hagen in Sely, 1862, *Neurobasis chinensis chinensis* (Linnaeus, 1758), *Vestalis* sp., *Prodasinia* sp. วงศ์ที่มีความหลากหลายมากที่สุดคือ Libellulidae หรือแมลงปอบ้าน สถานีบ้านน่าน้อย บ้านศรีฐาน บ้านผานกเค้า บ้านห้วยทราย บ้านหนองแต้ และเหนือบึงโจด มีความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงปอมากกว่าสถานีอื่นๆ พารามิเตอร์ (parameter) คุณภาพน้ำในแต่ละสถานีของแต่ละเดือน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 1

จากการจัดกลุ่มสถานีด้วยข้อมูล การปรากฏตัวของตัวอ่อนแมลงปอนั้นแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ (รูปที่ 1) คือ กลุ่มที่ 1 มีสถานีเดียวคือ น้ำตกตาดฮ้อง กลุ่มที่ 2 มี 3 สถานีคือ บ้านน่าน้อย บ้านศรีฐาน และบ้านผานกเค้า ซึ่งมีความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงปอมาก มีแมลงปอที่ไม่พบในสถานีกลุ่มอื่นๆ คือ *B. divaricatus* และ *Macrogomphus* กลุ่มที่ 3 ประกอบด้วยบ้านห้วยสายหนึ่ง บ้านโนนขามแป บ้านหนองบัวน้อย บ้านพระค้อ และฝายมหาสารคาม ซึ่งมีความหลากหลายน้อยมากมี 3-5 ชนิด และกลุ่มสุดท้าย ประกอบด้วยกลุ่มย่อยแรกคือบ้านห้วยทรายเหนือบึงโจด บ้านหนองแต้ บ้านหนองหวาย และบ้านหนองหิน มีความหลากหลาย 6-14 ชนิด และกลุ่มย่อยสองคือ บ้านคำบอน ปากบึงโจด ในบึงโจด และบ้านห้วยเสือเต้น มีความหลากหลาย 6-8 ชนิด พารามิเตอร์คุณภาพน้ำ ที่มีผลต่อการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอ คือ ปริมาณออกซิเจนละลาย ความเร็วของกระแสน้ำ ความกว้างของลำธาร และความสูงจากระดับน้ำทะเล (รูปที่ 2) สถานีในกลุ่มที่ 2 มีค่าออกซิเจนละลายสูง มีความเร็วกระแสน้ำ และความสูงจากระดับน้ำทะเล มากกว่าสถานีกลุ่มอื่นๆ สถานีกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 มีความกว้างของลำน้ำมากกว่า

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย (mean±S.D.) พารามิเตอร์คุณภาพน้ำ และผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพารามิเตอร์คุณภาพน้ำในแต่ละเดือนและแต่ละสถานี

พารามิเตอร์	Mean±S.D.	F-value			
		เดือน	สถานี	เดือน*สถานี	P
ความเร็วกระแสน้ำ	0.49±0.50	34.54	387.56	9.33	<0.05
ค่าการนำไฟฟ้า	204.07±89.45	692.17	1579.17	182.38	<0.05
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ	5.11±1.71	9.57	419.10	14.98	<0.05
pH	7.18±3.58	1.18	1.03	1.04	>0.05

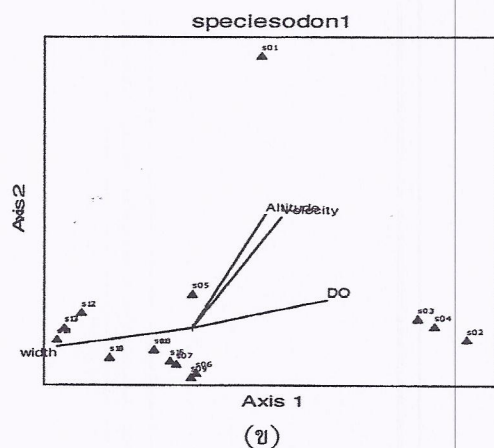
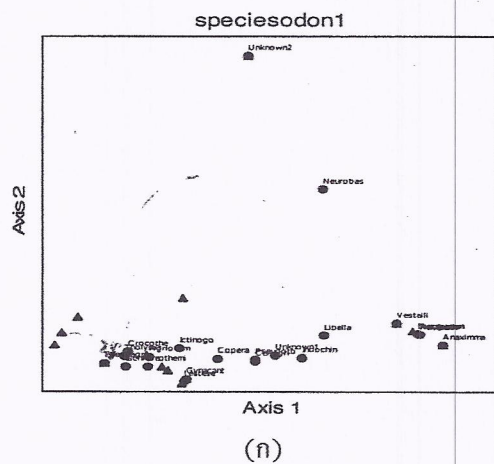


รูปที่ 1 แสดงการจัดกลุ่มสถานีเก็บตัวอย่างด้วยข้อมูลการพบหรือไม่พบตัวอ่อนแมลงปอ

การอภิปรายผล

ความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงปอที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ 23 ชนิดและที่ยังไม่ทราบชนิดอีก 3 ชนิด คิดเป็นร้อยละ 8 ของแมลงปอที่พบในประเทศไทย (Hämäläinen and Pinratana, 1999) สถานีกลุ่มที่ 2 คือบ้านนาน้อย บ้านศรีฐาน และบ้านผานกเค้ามี่แหล่งอาศัยย่อยหลากหลายแบบ

เช่น ก้อนหินหลายขนาด กรวด ทราย และมีพืชริมน้ำมากกว่าในสถานีอื่นๆ ในสถานีกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 4 ที่ส่วนมากเป็นกรวด ทราย หรือโคลน ซึ่งในบริเวณเหล่านี้มักพบตัวอ่อนแมลงปอเกาะอยู่ตามพืชริมน้ำและพืชริมน้ำ สถานีกลุ่มที่ 1 หรือน้ำตกตาดฮ้องมีพื้นอาศัยเป็นลานหิน และก้อนหินขนาดใหญ่ ซึ่งยากต่อการเก็บตัวอย่างคาดว่าได้รับความหลากหลายน้อยกว่าความเป็นจริง ตัวอ่อนแมลงปอชนิด *I. decoratus melaenops* พบทั้ง 17 สถานี ชนิด *C. servilia servilia*, *C. marginipes*, *T. tillagra* และ *A. nana* พบกระจายกว้างมากกว่า 10 สถานี แมลงปอทั้ง 5 ชนิดนี้เป็นแมลงปอที่มีรายงานว่าพบบ่อยในพื้นที่ราบจึงถือว่ามี การกระจายกว้าง (Asahina, 1984, 1988, 1989, 1990) ชนิด *G. bayadera* มีรายงานว่ากระจายตัวกว้างในประเทศไทย (Asahina, 1986b) แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบที่เดียวคือบ้านห้วยทราย ชนิด *B. divaricatus* มีรายงานว่าพบที่บริเวณน้ำตก (Asahina, 1986a) ชนิด *Macromia* พบน้อยมากและบางชนิดอาศัยอยู่บนภูเขา (Asahina, 1985b, 1986a, 1987) ชนิด *L. lineate lineate* มีรายงานว่าพบบ่อยในลำธารขนาดเล็ก และคลองชลประทาน (Asahina, 1985b) แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิดนี้ในสถานีที่มีพื้นอาศัยเป็นหินและมีน้ำตื้น ยกเว้นที่บ้านห้วยทราย ชนิด *C. chaoi* มีรายงานพบที่จังหวัดชัยภูมิ (Asahina, 1982) ชนิด *L. elata* มีรายงานว่ากระจายตัวกว้าง (Asahina, 1985a) แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบที่ห้วยทรายและบริเวณเหนือบึงโจดเท่านั้น ชนิด *Prodasineura*, *N. chinensis chinensis* และ *Vestalis* พบเฉพาะในบริเวณที่คล้ายลำธาร สอดคล้องกับการรายงานของ Asahina (1983, 1985c, 1990)



รูปที่ 2 ผลการจัดอันดับสถานที่ ด้วยข้อมูลพารามิเตอร์ต่างๆ โดยการวิเคราะห์หลายตัวแปร (ก) แสดง การกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอ และ (ข) พารามิเตอร์คุณภาพน้ำที่มีผลต่อการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงปอในสถานที่ต่างๆ ของแม่น้ำพอง (s01 น้ำตกตาดฮ้าง, s02 บ้านนาน้อย, s03 บ้านศรีฐาน, s04 บ้านผานกเค้า, s05 บ้านห้วยสายหนึ่ง, s06 บ้านห้วยทราย, s07 บ้านหนองแต้, s08 บ้านคำบอน, s09 เหนือบึงโจด, s10 ในบึงโจด, s11 ปากบึงโจด, s12 บ้านโนนขามแป, s13 บ้านหนองบัวน้อย, s14 หนองหวาย, s15 บ้านห้วยเลื้อยเต็น, s16 บ้านหนองหิน, s17 บ้านพระค้อ และ s18 ฝ่ายมหาสารคาม)

เอกสารอ้างอิง

พิสุทธิ เอกอำนวยการ. 2541. แมลงปอของไทย. กรุงเทพฯ: บริษัท พี พรินติ้ง กรุ๊ป จำกัด

Aguilar, J., Dommanget, J-L., Préchac, R. 1986. A Field Guide to the Dragonflies of Britain, Europe and North Africa. London: Coolins.

Asahina, S. 1982. A list of the Odonata from Thailand: Part I. Agrionidae. Kontyû 50(3): 454-466.

Asahina, S. 1983. A list of the Odonata recorded from Thailand: Part II. Protoneuridae. Kontyû 51(1): 90-99.

Asahina, S. 1985a. A list of the Odonata from Thailand: Part VIII. Lestidae. Chô Chô 8(8): 2-13.

Asahina, S. 1985b. A list of the Odonata from Thailand: Part X. Libellulidae-1. Chô Chô 8(11): 2-19.

Asahina, S. 1986a. A list of the Odonata from Thailand: Part XII. Gomphidae-1. Chô Chô 9(2): 29-43.

Asahina, S. 1986b. A list of the Odonata recorded from Thailand: Part XVI. Gomphidae-2. Tombo 29(1/2): 7-53.

Asahina, S. 1986c. A list of the Odonata recorded from Thailand: Part XV. Aeschnidae. Tombo 29(3/4): 7-53.

Asahina, S. 1987. A list of the Odonata recorded from Thailand: Part XVI. Corduliidae-Macromia. Kontyû 52(2): 354-372.

Asahina, S. 1988. A list of the Odonata recorded from Thailand: Part XIX. Libellulidae-1. Tombo 31: 9-26.

Asahina, S. 1989. A list of the Odonata recorded from Thailand: Part XX. Libellulidae-2. Tombo 32: 2-14.

- Asahina, S. A list of the Odonata recorded from Thailand: Part XXI. Supplement. Tombo 33: 2-20.
- Asahina, S. A taxonomic revision of the *Ischnura rufostigma* group of Southeast Asia. Tombo 1991; 34: 2-22.
- Asahina, S. 1993. A List of Odonata from Thailand (Parts I-XXI). Bangkok: Bosco Offset; 1993.
- Dudgeon, D. 1999. Tropical Asian Streams: Zoobenthos, Ecology and Conservation. Hongkong: University Press.
- Fraser, FC. 1933. Fauna of British India, Odonata, Volume I. London: Taylor and Francis.
- Fraser, FC. 1934. Fauna of British India, Odonata, Volume II. London: Taylor and Francis.
- Fraser, FC. 1936. Fauna of British India, Odonata, Volume III. London: Taylor and Francis.
- Hämäläinen, M., Pinratana, A. 1999. Atlas of the Dragonflies of Thailand: Distribution Map by Province. Bangkok: Chok Chai Creation Printing Group Co., Ltd.
- Hawking, J., Theischinger, G. 1999. Dragonfly Larvae (Odonata): A Guide to the Identification of Larvae of Australian Families and Ecology of Larvae from New South Wales. New South Wales: Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology and Australian water Technologies Pty Ltd.
- Kumar, A. 1996. A comparative study on stomach - content and forage ratio of zygopteran and anisopteran larvae in a fish pond of Santhal Pargana (Bihar) Proc. Natl. Acad. Sci. India. B. Biol. Sci. 66: 315-321.
- Kumar, A. 1996. A comparative study on stomach-content and forage ratio of zygopteran and anisopteran larvae in a fish pond of Santhal Pargana (Bihar) Proc. Natl. Acad. Sci. India. B. Biol. Sci. 66: 315-321.
- Morse, CJ., Lianfang, Y., Lixin, T. 1994. Aquatic Insects of China Useful for Monitoring Water Quality. China: Hohai University Press.
- Pinratana, A., Kiauta, B., Hämäläinen. 1988. List of the Odonata of Thailand and annotated bibliography. Bangkok: The Viratham Press. .
- Sangpradub, N., Boonsoong, B. 2006. Identification of Freshwater Invertebrates of the Mekong River and Tributaries. Vientiane: Mekong River Commission.
- Watson, JAL. 1962. The Dragonflies (Odonata) of South-Western Australia: A Guide to the Identification, Ecology, Distribution and Affinities of Larvae and Adults. Australia: Western Australian Naturalists' Club-Perth.
- Watson, JAL., Theischinger, G., Abbey, HM. 1991. The Australian Dragonflies: A Guide to the Identification, Distribution and Habitats of Australian Odonata. Australia: Csiro Publications.