

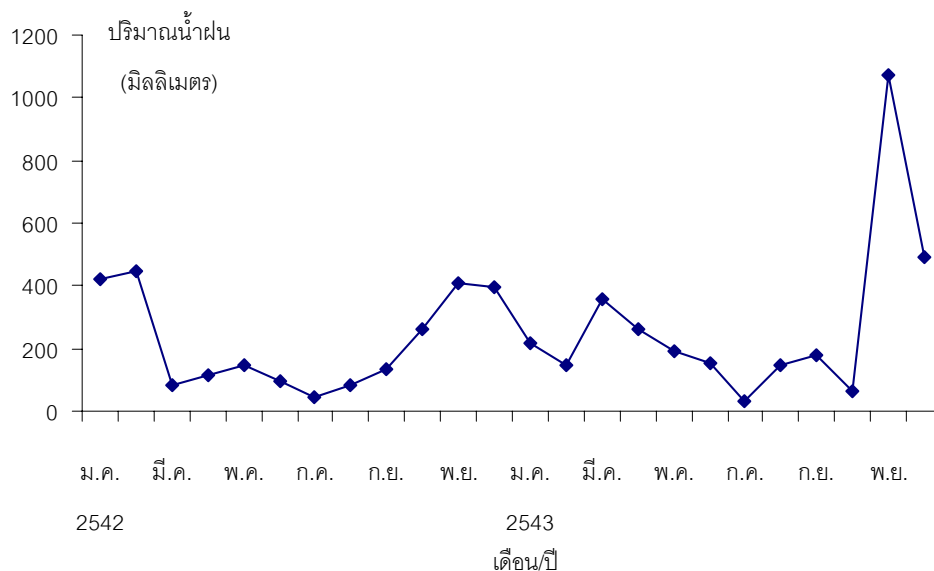
บทที่ 3

ผลการศึกษา

3.1 ปัจจัยสิ่งแวดล้อม

3.1.1 ปริมาณน้ำฝน

ข้อมูลปริมาณน้ำฝนของจังหวัดพัทลุงจากศูนย์อุทกวิทยาและบริหารน้ำภาคใต้ (ม.ป.ป.) ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา (2532-2541) มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือนเท่ากับ 172.9 มิลลิเมตร และในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน (107.2 ± 79.8 มิลลิเมตร) น้อยกว่าฤดูฝน (265.0 ± 273.6 มิลลิเมตร) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) ในปี 2542 และ 2543 ซึ่งเป็นช่วงที่ทำการศึกษามีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน 219.7 ± 155.4 และ 276.7 ± 279.9 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยในช่วงฤดูแล้งมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อเดือน (144.7 ± 85.8 มิลลิเมตร) น้อยกว่าฤดูฝน (393.1 ± 277.2 มิลลิเมตร) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P = 0.004$) (ภาคผนวก 3) และทั้ง 2 ปีมีปริมาณน้ำฝนต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม (30-50 มิลลิเมตร) แต่มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนพฤศจิกายนปี 2543 มีค่าสูงถึง 1073.9 มิลลิเมตร (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ปริมาณน้ำฝนต่อเดือน (มิลลิเมตร) ของจังหวัดพัทลุงระหว่างปี 2542 ถึง 2543

3.1.2 ความลึกของน้ำ

จุดเก็บตัวอย่างของทั้ง 2 สถานีมีลักษณะค่อนข้างตื้น ความลึกเฉลี่ยของน้ำในช่วงฤดูแล้ง (103 ± 28 เซนติเมตร) ตื้นกว่าฤดูฝน (149 ± 22 เซนติเมตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.005$) โดยสถานี 1 มีความลึกเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 124 ± 22 เซนติเมตร ส่วนสถานี 2 มีความลึกเฉลี่ย 121 ± 34 เซนติเมตร ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.80$) (ภาคผนวก 3) สำหรับในช่วงที่ทำการศึกษาน้ำตื้นที่สุด (65 เซนติเมตร) ในเดือนมิถุนายนและสิงหาคมปี 2543 ที่สถานี 2 และลึกที่สุด 180 เซนติเมตรในเดือนตุลาคมปี 2542 ที่สถานี 2

3.1.3 อุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำในช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ในช่วง 25-35 องศาเซลเซียส ฤดูแล้งมีอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำ (29.75 ± 1.56 องศาเซลเซียส) ไม่ต่างกับฤดูฝน (28.96 ± 2.47 องศาเซลเซียส) ($P=0.31$) อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำที่สถานี 1 (29.00 ± 1.88 องศาเซลเซียส) และสถานี 2 (29.82 ± 2.10 องศาเซลเซียส) มีค่าไม่แตกต่างกัน ($P=0.29$) บริเวณผิวน้ำ (29.89 ± 2.17 องศาเซลเซียส) มีอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำไม่แตกต่างกับพื้นน้ำ (28.93 ± 1.76 องศาเซลเซียส) ($P=0.21$) (ภาคผนวก 3)

3.1.4 ความเป็นกรด-ด่าง

ความเป็นกรด-ด่างในช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ในช่วง 5-9 ฤดูแล้งมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย (7.07 ± 1.07) สูงกว่าฤดูฝน (6.23 ± 0.79) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.03$) สถานี 1 มีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย (6.17 ± 0.89) ต่ำกว่าสถานี 2 (7.26 ± 0.88) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.003$) ความเป็นกรด-ด่างบริเวณผิวน้ำ (6.69 ± 1.10) มีค่าเฉลี่ยไม่ต่างกับพื้นน้ำ (6.74 ± 1.00) ($P=0.90$) (ภาคผนวก 3) ความเป็นกรด-ด่างต่ำที่สุด (4.87) ในเดือนธันวาคมปี 2542 ที่สถานี 1 บริเวณผิวน้ำ และสูงสุด (8.50) ในเดือนสิงหาคมปี 2543 ที่สถานี 2 บริเวณผิวน้ำ

3.1.5 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในช่วงที่ทำการศึกษาอยู่ในช่วง 1-8 มิลลิกรัมต่อลิตร ฤดูแล้งมีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย (5.49 ± 1.64 มิลลิกรัมต่อลิตร) ไม่ต่างกับฤดูฝน (5.98 ± 1.85 มิลลิกรัมต่อลิตร) ($P=0.47$) สถานี 1 มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ย (4.66 ± 1.71 มิลลิกรัมต่อลิตร) น้อยกว่าสถานี 2 (6.74 ± 0.92) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.001$) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยบริเวณผิวน้ำ (6.36 ± 1.36 มิลลิกรัมต่อลิตร) มากกว่าพื้นน้ำ (5.04 ± 1.82 มิลลิกรัมต่อลิตร) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P=0.04$) (ภาคผนวก 3) ปริมาณ

ออกซิเจนละลายน้ำต่ำที่สุด (1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในเดือนธันวาคมปี 2542 และเมษายนปี 2543 ที่สถานี 1 บริเวณพื้นน้ำ และสูงสุด (8.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในเดือนธันวาคมปี 2542 ที่สถานี 2 บริเวณผิวน้ำ

3.1.6 การนำไฟฟ้า

การนำไฟฟ้าในช่วงที่ทำการศึกษายู่ในช่วง 49-140 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร ฤดูแล้งมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ย (76.22 ± 27.20 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) ไม่ต่างกับฤดูฝน (88.48 ± 38.56 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) ($P=0.33$) ค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยที่สถานี 1 (81.53 ± 30.99 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) และสถานี 2 (81.41 ± 35.08 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) ไม่แตกต่างกัน ($P=0.99$) บริเวณผิวน้ำ (86.57 ± 34.76 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) มีค่าการนำไฟฟ้าไม่ต่างกับพื้นน้ำ (76.37 ± 30.44 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) ($P=0.42$) (ภาคผนวก 3) การนำไฟฟ้ามีค่าต่ำที่สุด (49 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) ในเดือนเมษายนปี 2543 ที่สถานี 1 บริเวณผิวน้ำและสูงสุด (138 ไมโครซีเมนต์ต่อเซนติเมตร) ในเดือนตุลาคมปี 2542 ที่สถานี 1 บริเวณผิวน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าในเดือนกุมภาพันธ์มีค่าการนำไฟฟ้าทั้งบริเวณผิวน้ำและพื้นน้ำที่สถานี 2 สูงกว่าสถานี 1 แต่ในเดือนมิถุนายนปี 2543 มีค่าการนำไฟฟ้าที่สถานี 1 สูงกว่าสถานี 2 และในเดือนตุลาคมปี 2542 มีค่าการนำไฟฟ้าบริเวณผิวน้ำมากกว่าพื้นน้ำทั้ง 2 สถานี

3.1.7 ความเค็ม

ความเค็มของน้ำในช่วงที่ทำการศึกษาของทั้ง 2 สถานี พบว่ามีเพียงเดือนเมษายนปี 2543 เท่านั้นที่สามารถวัดความเค็มของน้ำได้มีค่าเท่ากับ 1 ส่วนในพันส่วน (ppt.)

3.2 ความหลากหลายของชนิดตัวอ่อนแมลงปอ

จากการเก็บตัวอย่างพบตัวอ่อนแมลงปอทั้งหมด 2,092 ตัว (ภาคผนวก 4) ประกอบด้วย 2 อันดับย่อย คือ อันดับย่อย Anisoptera และ Zygoptera โดยอันดับย่อย Anisoptera พบทั้งหมด 3 วงศ์ 8 สกุล 13 ชนิด ส่วนอันดับย่อย Zygoptera พบ 1 วงศ์ 4 สกุล 6 ชนิด ซึ่งอันดับย่อย Anisoptera มีจำนวนชนิดและปริมาณมากกว่าอันดับย่อย Zygoptera ประมาณ 2 เท่า (1,369 และ 723 ตัวตามลำดับ)

อันดับย่อย Anisoptera พบทั้งหมด 3 วงศ์ คือ แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae แมลงปอเสื้อวงศ์ Gomphidae และแมลงปอยักษ์วงศ์ Aeshnidae แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae เป็นวงศ์ที่มีจำนวนมากที่สุด (1,354 ตัว) และชนิดที่พบมากที่สุด คือ *Urothemis signata* (901 ตัว)

รองลงมาได้แก่ *Rhodothemis rufa* (183 ตัว) (ภาพที่ 6ก. และ 6ข.) *Aethriamanta brevipennis* (71 ตัว) *Rhyothemis phyllis* (64 ตัว) และ *Acisoma panorpoides* (56 ตัว) ส่วนตัวอ่อนแมลงปอเสื้อวงศ์ Gomphidae และแมลงปอยักษ์วงศ์ Aeshnidae พบเพียงวงศ์ละ 1 ชนิดเท่านั้น และมีจำนวนน้อยมาก คือ 13 และ 2 ตัวตามลำดับ (ตารางที่ 5)

อันดับย่อย Zygoptera พบเพียงวงศ์เดียว คือ แมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ซึ่งชนิดที่พบมากที่สุด คือ *Aciagrion pallidum* (442 ตัว) รองลงมาได้แก่ *Ishnura senegalensis* (239 ตัว) (ภาพที่ 6ค. และ 6ง.) ในขณะที่ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม *Ceriagrion praetermissum* *Coenagrionidae* sp.1 *Ceriagrion* sp. และ *Coenagrionidae* sp.2 พบจำนวนน้อยมาก (14, 11, 9 และ 8 ตัว ตามลำดับ) (ตารางที่ 5)



(ก.) *Urothemis signata*

1 mm.

(ข.) *Rhodothemis rufa*



(ค.) *Aciagrion pallidum*



(ง.) *Ishnura senegalensis*

ภาพที่ 6 ลักษณะของตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิดเด่น (ก. *Urothemis signata* ข. *Rhodothemis rufa* ค. *Aciagrion pallidum* ง. *Ishnura senegalensis*)

ตารางที่ 5 ชนิดและจำนวนตัวอ่อนแมลงปอที่พบจากการเก็บตัวอย่างตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2542 ถึงสิงหาคม 2543

	จำนวน (ตัว)
อันดับย่อย Anisoptera	
วงศ์ Libellulidae	1,354
<i>Urothemis signata</i>	901
<i>Rhodothemis rufa</i>	183
<i>Aethriamanta brevipennis</i>	71
<i>Rhyothemis phyllis</i>	64
<i>Acisoma panorpoides</i>	56
<i>Hydrobasileus croceus</i>	25
Libellulidae sp.1	23
<i>Brachythemis contaminata</i>	12
Libellulidae sp.2	7
Libellulidae sp.3	6
Libellulidae sp.4	6
วงศ์ Gomphidae	13
<i>Ictinogomphus decoratus malaenops</i>	13
วงศ์ Aeshnidae	2
Aeshnidae sp.	2
อันดับย่อย Zygoptera	
วงศ์ Coenagrionidae	723
<i>Aciagrion pallidum</i>	442
<i>Ishnura senegalensis</i>	239
<i>Ceriagrion praetermissum</i>	14
Coenagrionidae sp.1	11
<i>Ceriagrion</i> sp.	9
Coenagrionidae sp.2	8
รวม	2,092

3.3 วัฏจักรชีวิตและการเจริญเติบโต

การศึกษาวัฏจักรชีวิตของตัวอ่อนแมลงปอในครั้งนี้พิจารณาเพียง 4 ชนิด ได้แก่ ตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae คือ *Urothemis signata* และ *Rhodothemis rufa* และตัวอ่อนแมลงปอเข้มีวงศ์ Coenagrionidae คือ *Aciagrion pallidum* และ *Ishnura senegalensis* เนื่องจากพบตัวอ่อนทุกครั้งที่เก็บตัวอย่างและมีจำนวนมากกว่าชนิดอื่นๆ

3.3.1 การศึกษาในภาคสนาม

เมื่อพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างทั้งหมด พบตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิดมีขนาดความกว้างส่วนหัวกระจายแบบต่อเนื่องคือพบทุกขนาดทั้งขนาดเล็กและขนาดใหญ่ (ภาคผนวก 5) และสามารถแบ่งกลุ่มของตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* และ *Rhodothemis rufa* ได้ออกเป็น 7 และ 6 ช่วงขนาดความกว้างส่วนหัวตามลำดับ ส่วนตัวอ่อนแมลงปอเข้มีวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum* และ *Ishnura senegalensis* แบ่งได้ 6 ช่วง (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ความกว้างส่วนหัวต่ำสุด สูงสุด และช่วงขนาดความกว้างส่วนหัว (size classes) ของตัวอ่อนแมลงปอ 4 ชนิดที่พบมากที่สุด

ชนิด	ความกว้างส่วนหัวต่ำสุด (มิลลิเมตร)	ความกว้างส่วนหัวสูงสุด (มิลลิเมตร)	ช่วงขนาดความกว้างส่วนหัว (size classes)
<i>Urothemis signata</i>	0.40	8.50	7
<i>Rhodothemis rufa</i>	0.30	5.90	6
<i>Aciagrion pallidum</i>	0.50	3.20	6
<i>Ishnura senegalensis</i>	0.23	3.07	6

เมื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาเขียนเป็นแผนภูมิความถี่ของจำนวนตัวอ่อนแมลงปอในแต่ละช่วงขนาดความกว้างส่วนหัว (Size Frequency Histogram, SFH) พบว่าการเก็บตัวอย่างทุก 2 เดือน และทุกๆ 2 สัปดาห์จะพบตัวอ่อนแมลงปอทุกขนาดและส่วนมากอยู่ในช่วงขนาดกลาง (ภาพที่ 7, 8, 9 และ 10) แสดงให้เห็นถึงลักษณะการเจริญเติบโตของตัวอ่อนไม่พร้อมกันเป็นแบบ asynchronous หรือไม่มีลักษณะเป็น cohort ที่ชัดเจน โดยจะพบตัวอ่อนขนาดเล็กตลอดทั้งปี แสดงว่ามีการวางไข่อย่างต่อเนื่องและไม่พร้อมเพรียงกัน ซึ่งสอดคล้องกับการพบตัวอ่อนระยะสุด

ทำยในตัวอย่างที่เก็บทุกครั้งและสังเกตพบตัวเต็มวัยตลอดทั้งปีแต่จะพบมากในช่วงก่อนฤดูฝนราวเดือนพฤษภาคมถึงมิถุนายน

3.3.2 การศึกษาในห้องปฏิบัติการ

- การเจริญเติบโตของตัวอ่อนแมลงปอ

จากผลการทดลองเลี้ยงตัวอ่อนแมลงปอในห้องปฏิบัติการ พบว่าอัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัวของตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* และ *Rhodothemis rufa* มีความสัมพันธ์เชิงลบกับขนาดของตัวอ่อน ($R^2=0.45$ และ 0.37 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.001$ และ $P=0.003$ ตามลำดับ) (ภาพที่ 11 และ 12) นั่นคือเมื่อตัวอ่อนมีขนาดเพิ่มขึ้นอัตราการเจริญเติบโตก็จะลดลง ตัวอ่อนที่มีขนาดเล็กจึงมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าตัวอ่อนที่มีขนาดใหญ่ และตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* มีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่า *Rhodothemis rufa* (ตารางที่ 7 และ 8)

ส่วนอัตราการเจริญเติบโตของตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum* และ *Ishnura senegalensis* ที่มีขนาดความกว้างส่วนหัวอยู่ในช่วง 2.01-2.50 มิลลิเมตรมีค่าเท่ากับ 0.21 ± 0.07 มิลลิเมตรต่อมิลลิเมตรต่อวันและ 0.24 มิลลิเมตรต่อมิลลิเมตรต่อวัน ตามลำดับ (ตารางที่ 9 และ 10)

- ช่วงชีวิตของตัวอ่อนแมลงปอ

ตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* ขนาดความกว้างส่วนหัวเริ่มต้นเฉลี่ยประมาณ 1.00 มิลลิเมตรจะลอกคราบ 6 ครั้งจึงเป็นตัวอ่อนระยะสุดท้ายที่มีขนาดความกว้างส่วนหัวเฉลี่ย 6.60 มิลลิเมตร แล้วลอกคราบครั้งสุดท้ายบินเป็นตัวเต็มวัยใช้ระยะเวลาทั้งหมดนานถึง 97.80 วัน (ตารางที่ 7) เช่นเดียวกับ *Rhodothemis rufa* มีจำนวนการลอกคราบ 6 ครั้งเท่ากันแต่ตัวอ่อนระยะสุดท้ายมีขนาดเล็กกว่า โดยมีขนาดความกว้างส่วนหัวเฉลี่ย 5.74 มิลลิเมตรและใช้ระยะเวลาเพียง 52.65 วันจึงลอกคราบครั้งสุดท้ายบินเป็นตัวเต็มวัย (ตารางที่ 8)

ในขณะที่ตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum* ขนาดความกว้างส่วนหัวเริ่มต้นเฉลี่ยประมาณ 1.50 มิลลิเมตรลอกคราบ 2 ครั้งจึงเป็นตัวอ่อนระยะสุดท้ายมีขนาดความกว้างส่วนหัวเฉลี่ย 2.84 มิลลิเมตร และใช้ระยะเวลา 22.80 วันจึงลอกคราบครั้งสุดท้ายบินเป็นตัวเต็มวัย (ตารางที่ 9) ส่วน *Ishnura senegalensis* จะลอกคราบ 2 ครั้งเท่ากันและมีขนาดความกว้างหัวเฉลี่ย 2.89 มิลลิเมตร ตัวอ่อนระยะสุดท้ายใช้เวลาเพียง 8.33 วันจึงลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย (ตารางที่ 10)

จากผลการทดลองเลี้ยงตัวอ่อนแมลงปอในห้องปฏิบัติการแสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ตั้งแต่ขนาดความกว้างส่วนหัว 1.00 มิลลิเมตรจนเป็นตัวเต็มวัย จะใช้เวลาประมาณ 3 เดือน แต่ตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ตั้งแต่ขนาดความกว้างส่วนหัว 1.50 มิลลิเมตรจะใช้เวลาอย่างน้อย 1 เดือนจึงจะบินเป็นตัวเต็มวัย ดังนั้นแมลงปอทั้ง 4 ชนิดน่าจะที่สามารถดำเนินครบรอบวัฏจักรชีวิตได้อย่างน้อย 2 รอบโดยไม่ซ้อนทับกันภายในเวลา 1 ปี (multivoltine)

ตารางที่ 7 ขนาดความกว้างส่วนหัว จำนวนวัน และอัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว (ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ตัวเลขในวงเล็บ คือจำนวนตัวของตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* ($P < 0.001$)

Size classes	ขนาดความกว้างส่วนหัว เฉลี่ย (มิลลิเมตร) (n)	จำนวนวันเฉลี่ย (วัน) (n)	อัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว (มิลลิเมตรต่อมิลลิเมตรต่อวัน) (n)
1.1-2.0	2.00 (1)	4.00 (1)	0.34 (1)
2.1-3.0	2.60 \pm 0.12 (4)	4.50 \pm 3.11 (4)	0.38 \pm 0.20 (4)
3.1-4.0	3.35 \pm 0.14 (12)	10.50 \pm 5.17 (10)	0.17 \pm 0.12 (10)
4.1-5.0	4.32 \pm 0.14 (21)	17.11 \pm 6.72 (19)	0.09 \pm 0.03 (19)
5.1-6.0	5.46 \pm 0.11 (27)	22.56 \pm 10.88 (25)	0.06 \pm 0.03 (25)
มากกว่า 6.0	6.60 \pm 0.18 (25)	39.13 \pm 11.68 (16)	
รวม		97.80	

ตารางที่ 8 ขนาดความกว้างส่วนหัว จำนวนวัน และอัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว
(ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ตัวเลขในวงเล็บ คือจำนวนตัวของตัวอ่อน
แมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Rhodothemis rufa* (P=0.003)

Size classes	ขนาดความกว้างส่วนหัว เฉลี่ย (มิลลิเมตร) (n)	จำนวนวันเฉลี่ย (วัน) (n)	อัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว (มิลลิเมตรต่อมิลลิเมตรต่อวัน) (n)
1.1-2.0	1.50 (1)	7.00 (1)	0.21 (1)
2.1-3.0	2.20±0.10 (3)	3.67±0.58 (3)	0.36±0.07 (3)
2.1-3.0	2.90±0.12 (4)	6.33±4.16 (3)	0.26±0.15 (3)
3.1-4.0	3.79±0.25 (8)	7.20±3.49 (5)	0.20±0.07 (5)
4.1-5.0	4.74±0.16 (11)	8.90±2.08 (10)	0.14±0.04 (9)
5.1-6.0	5.74±0.11 (12)	19.55±6.41 (11)	
รวม		52.65	

ตารางที่ 9 ขนาดความกว้างส่วนหัว จำนวนวัน และอัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว
(ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ตัวเลขในวงเล็บ คือจำนวนตัวของตัวอ่อน
แมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum*

Size classes	ขนาดความกว้างส่วนหัว เฉลี่ย (มิลลิเมตร) (n)	จำนวนวันเฉลี่ย (วัน) (n)	อัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว (มิลลิเมตรต่อมิลลิเมตรต่อวัน) (n)
2.01-2.50	2.27±0.08 (10)	6.80±2.68 (5)	0.21±0.07 (5)
มากกว่า 2.50	2.84±0.11 (12)	16.00±7.90 (10)	
รวม		22.80	

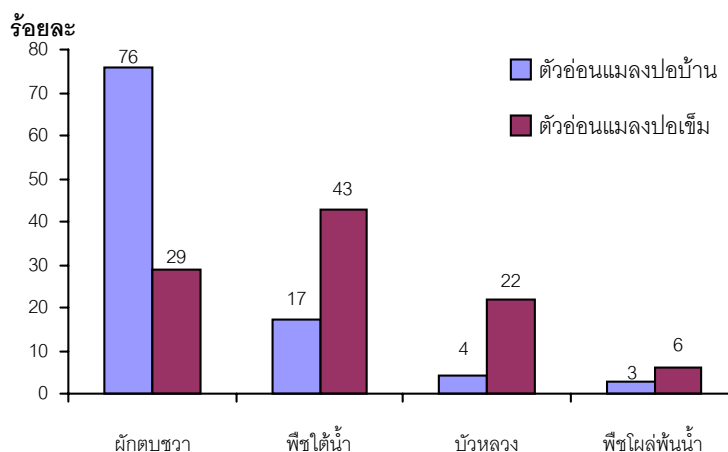
ตารางที่ 10 ขนาดความกว้างส่วนหัว จำนวนวัน และอัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว
(ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) ตัวเลขในวงเล็บ คือจำนวนตัวของตัวอ่อน
แมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Ishnura senegalensis*

Size classes	ขนาดความกว้างส่วนหัว เฉลี่ย (มิลลิเมตร) (n)	จำนวนวันเฉลี่ย (วัน) (n)	อัตราการเพิ่มขนาดความกว้างส่วนหัว (มิลลิเมตรต่อวัน) (n)
2.01-2.50	2.14 (1)		0.24 (1)
มากกว่า 2.50	2.89±0.13 (4)	8.33±0.58 (3)	
รวม		8.33	

3.4 การแพร่กระจายตามแหล่งที่อยู่อาศัยย่อย (microhabitats)

3.4.1 การแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงปอ

ผักตบชวามีชนิดและจำนวนของตัวอ่อนแมลงปอมากที่สุด (18 ชนิด 754 ตัว) รองลงมาได้แก่ พืชใต้น้ำ (13 ชนิด 259 ตัว) บัวหลวง (10 ชนิด 95 ตัว) และพืชไหล่พื้นน้ำ (7 ชนิด 39 ตัว) (ตารางที่ 11) และเมื่อพิจารณาสัดส่วนการแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงปอ พบว่าตัวอ่อนแมลงปอบ้าน (อันดับย่อย Anisoptera) ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ตามรากผักตบชวา (ร้อยละ 76) รองลงมาคือพืชใต้น้ำ (ร้อยละ 17) ส่วนบัวหลวงและพืชไหล่พื้นน้ำพบน้อยมาก (ร้อยละ 3-4) ในขณะที่ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (อันดับย่อย Zygoptera) ส่วนมากพบอาศัยอยู่ในพืชใต้น้ำ (ร้อยละ 43) รองลงมาคือผักตบชวา บัวหลวงและพืชไหล่พื้นน้ำ (29 22 และ 6 ตามลำดับ) (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 การแพร่กระจายของตัวอ่อนแมลงปอบ้านและแมลงปอเข็มใน 4 แหล่งที่อยู่อาศัยย่อย

ในแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยจะพบชนิดเด่นของตัวอ่อนแมลงปอแตกต่างกัน โดยตามรากผักตบชวาพบตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* มากที่สุดถึงร้อยละ 90 (504 ตัว) รองลงมาได้แก่ *Rhodothemis rufa* (51 ตัว) ในขณะที่พืชใต้น้ำพบตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* มากที่สุด (68 ตัว) รองลงมาได้แก่ แมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum* และ *Ishnura senegalensis* (52 และ 50 ตัวตามลำดับ) บัวหลวงพบตัวอ่อนแมลงปอเข็ม *Ishnura senegalensis* (39 ตัว) และแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* (21 ตัว) เป็นส่วนใหญ่ ส่วนพืชไหล่พื้นน้ำพบแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* มากที่สุด (16 ตัว) (ตารางที่ 11)

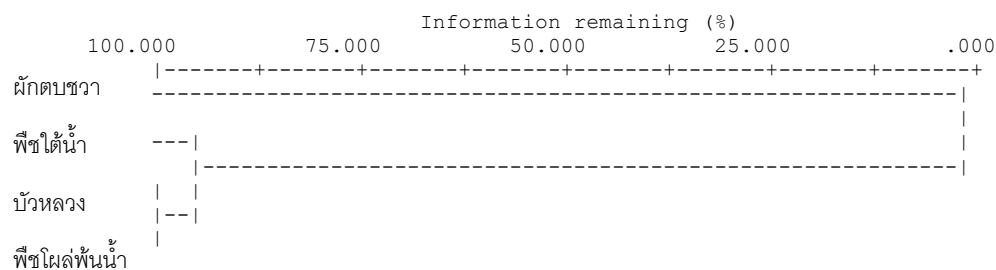
ตารางที่ 11 ชนิดและจำนวนของตัวอ่อนแมลงปอแต่ละชนิดในทั้ง 4 แหล่งที่อยู่อาศัยย่อย

ชนิด/แหล่งที่อยู่อาศัย	จำนวนตัวอ่อนแมลงปอ (ตัว)				รวม
	ผักตบชวา	พีชใต้น้ำ	บัวหลวง	พีชใต้อ่างน้ำ	
อันดับย่อย Anisoptera					
วงศ์ Libellulidae					892
<i>Urothemis signata</i>	504	45	21	3	573
<i>Rhodothemis rufa</i>	51	68	14	16	149
<i>Aethriamanta brevipennis</i>	34	11	-	2	47
<i>Rhyothemis phyllis</i>	35	7	2	-	44
<i>Acisoma panorpoides</i>	31	2	-	-	33
<i>Hydrobasileus croceus</i>	5	15	-	2	22
Libellulidae sp.1	8	-	-	-	8
<i>Brachythemis contaminata</i>	2	3	1	-	6
Libellulidae sp.2	4	-	-	-	4
Libellulidae sp.3	3	-	-	-	3
Libellulidae sp.4	2	-	1	-	3
วงศ์ Gomphidae					3
<i>Ictinogomphus decoratus malaenops</i>	1	1	1	-	3
วงศ์ Aeshnidae					1
Aeshnidae sp.	1	-	-	-	1
อันดับย่อย Zygoptera					
วงศ์ Coenagrionidae					251
<i>Ishnura senegalensis</i>	26	50	39	8	123
<i>Aciagrion pallidum</i>	34	52	10	7	103
Coenagrionidae sp.1	8	2	-	-	10
Coenagrionidae sp.2	2	2	3	1	8
<i>Ceriagrion</i> sp.	3	1	3	-	7
รวม (ตัว)	754	259	95	39	1,147

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่พบ

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบของตัวอ่อนแมลงปอในแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยด้วย Cluster analysis พบว่า สามารถแบ่งแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ ผักตบชวา กลุ่มที่ 2 คือ พีชใต้น้ำ ส่วนบัวหลวงและพีชใต้อ่างน้ำจัดเป็นกลุ่มที่ 3 ทั้งนี้เพราะบัวหลวงและพีชใต้อ่างน้ำมีจำนวนและชนิดของตัวอ่อนแมลงปอใกล้เคียงกันมากที่สุด และมีจำนวน

และชนิดคล้ายคลึงกับพีชใต้น้ำมากกว่าผักตบชวา ในขณะที่ผักตบชวามีหลากหลายและมีจำนวนของตัวอ่อนแมลงปอมากที่สุดแตกต่างจากแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยอื่นๆอย่างชัดเจน (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 การจัดกลุ่มแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยโดยการเปรียบเทียบองค์ประกอบของตัวอ่อนแมลงปอด้วย Cluster analysis

3.4.2 การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยย่อยร่วมกันของตัวอ่อนแมลงปอ

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีการซ้อนทับ (Overlap indices, Oxy) ของแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยแสดงให้เห็นว่ามีโอกาสสูงที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอหลายชนิดอยู่ร่วมกัน ($Oxy > 0.75$) (ตารางที่ 12) สำหรับตัวอ่อนแมลงปอที่มีจำนวนน้อยและพบอยู่ในบางแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยจะมีค่าดัชนีการซ้อนทับเท่ากับ 1 เช่น ระหว่างตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด Libellulidae sp.1 และ *Brachythemis contaminata* หรือ Libellulidae sp.2 หรือ Aeshnidae sp. ซึ่งพบว่าตัวอ่อนของแมลงปอจะมีการแพร่กระจายตามแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยอื่นๆเหมือนกัน

ค่าดัชนีการซ้อนทับของแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยระหว่างตัวอ่อนแมลงปอ 4 ชนิดเด่นที่มีจำนวนมากกว่าชนิดอื่นๆ พบว่ามีโอกาสค่อนข้างน้อยที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* และ *Rhodothemis rufa* อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยเดียวกัน ($Oxy = 0.41$) แต่มีโอกาสสูงที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Ishnura senegalensis* และ *Aciagrion pallidum* อาศัยอยู่ร่วมกัน ($Oxy = 0.82$) และมีโอกาสที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิดอยู่ร่วมกับตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* ($Oxy = 0.77$ และ 0.96 ตามลำดับ) มากกว่าตัวอ่อนของแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* ($Oxy = 0.45$ และ 0.48 ตามลำดับ) (ตารางที่ 12) แสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* ส่วนมากอาศัยอยู่ในพีชใต้น้ำร่วมกับตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิดมากกว่า *Urothemis signata* ซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกันแต่ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ตามรากผักตบชวา

3.5 ชนิดของอาหารที่พบในทางเดินอาหาร

จากผลการศึกษาชนิดอาหารในทางเดินอาหาร (gut contents) ของตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิด พบว่าในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* และ *Rhodothemis rufa* กินตัวอ่อนของแมลงปอบ้านเป็นอาหารมากที่สุด ซึ่งพบในทางเดินอาหารของ *Urothemis signata* (ร้อยละ 42.04) มากกว่า *Rhodothemis rufa* (ร้อยละ 17.00) ชนิดอาหารของ *Urothemis signata* ที่พบรองลงมาคือ ลูกกุ้ง (ร้อยละ 5.56) และออสตราคอด (Ostracoda) (ร้อยละ 1.48) ส่วนชนิดอาหารที่พบรองลงมาในทางเดินอาหารของ *Rhodothemis rufa* คือ ออสตราคอด (ร้อยละ 13.5) และตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (ร้อยละ 5.00) นอกจากนี้ยังพบแมลงปีกแข็ง (Coleoptera) และเห็บน้ำในทางเดินอาหารของ *Urothemis signata* เท่านั้น ส่วนตัวอ่อนริ้นน้ำจืดและตัวอ่อนแมลงชีปะขาวจะพบเฉพาะในทางเดินอาหารของ *Rhodothemis rufa* แต่ไม่พบชิ้นส่วนของตัวอ่อนแมลงปอเข็ม ไร่น้ำ (Cladocera) มวนน้ำ (Hemiptera) และแมงมุมในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอบ้านทั้ง 2 ชนิด (ภาพที่ 15) (ภาคผนวก 6)

ส่วนตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum* พบชิ้นส่วนของตัวอ่อนแมลงปอเข็มในทางเดินอาหารมากที่สุด (ร้อยละ 23.85) รองลงมาคือ ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (ร้อยละ 3.85) และมวนน้ำ (ร้อยละ 3.46) ในขณะที่ *Ishnura senegalensis* จะพบไร่น้ำมากที่สุด (ร้อยละ 17.22) รองลงมาคือ ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (ร้อยละ 14.44) และตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (ร้อยละ 10.00) สำหรับตัวอ่อนของแมลงชีปะขาวและแมลงปีกแข็งจะพบในทางเดินอาหารของ *Aciagrion pallidum* เท่านั้น ส่วนแมงมุมพบเฉพาะในทางเดินอาหารของ *Ishnura senegalensis* แต่ไม่พบชิ้นส่วนของตัวอ่อนแมลงปอบ้าน ลูกกุ้ง และเห็บน้ำในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิด (ภาพที่ 16) (ภาคผนวก 6)

องค์ประกอบของชนิดอาหารในทางเดินของตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิดในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งจะคล้ายคลึงกัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษซากต่างๆ (ร้อยละ 46.43 และ 49.89 ตามลำดับ) และมีชิ้นส่วนของพืชเพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 7.14 และ 4.67 ตามลำดับ) ชนิดของอาหารที่พบมากที่สุด คือ ตัวอ่อนของแมลงปอบ้าน (Anisoptera) ซึ่งพบในช่วงฤดูแล้ง (ร้อยละ 23.56) มากกว่าในฤดูฝน (ร้อยละ 17.5) รองลงมาคือ ตัวอ่อนของแมลงปอเข็ม (Zygoptera) (ร้อยละ 6-7) และไม่พบเห็บน้ำ (Hydrachnidae) ในช่วงฤดูแล้ง ในขณะที่ช่วงฤดูฝนจะพบชิ้นส่วนของลูกกุ้ง (ร้อยละ 6.07) และตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae) (ร้อยละ 6.43) มากกว่าฤดูแล้ง (ร้อยละ 1.56 และ 2.44 ตามลำดับ) แต่ไม่พบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera) และแมงมุม (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ร้อยละของเหยื่อแต่ละชนิดที่พบในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิด (59 ตัว) ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง

ชนิดของเหยื่อ	ฤดูฝน (ร้อยละ)	ฤดูแล้ง (ร้อยละ)
ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน (Anisoptera)	17.50	23.56
ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (Zygoptera)	5.71	7.11
ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae)	6.43	2.44
ลูกกุ้ง	6.07	1.56
หอยสองฝา (Ostracoda)	4.29	5.44
ไรน้ำ (Cladocera)	3.57	2.56
แมลงปีกแข็ง (Coleoptera)	1.79	0.22
มวนน้ำ (Hemiptera)	0.36	1.00
เห็บน้ำ (Hydrachnidae)	0.71	0.00
ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera)	0.00	1.22
แมงมุม	0.00	0.33
เศษซากต่างๆ (Detritus)	46.43	49.89
ชิ้นส่วนของพืช	5.71	7.11

และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีการซ้อนทับ (Oxy) ของชนิดอาหารในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอ 4 ชนิดเด่น พบว่ามีโอกาสเกิดการแก่งแย่งอาหารระหว่างตัวอ่อนของแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ด้วยกันเอง (Oxy=0.81) สูงกว่าตัวอ่อนของแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ด้วยกันเอง (Oxy=0.70) นอกจากนี้ยังพบว่ามีโอกาสสูงที่จะเกิดการแก่งแย่งอาหารระหว่างตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* กับตัวอ่อนของแมลงปอเข็ม *Aciagrion pallidum* และ *Ishnura senegalensis* (Oxy=0.83 และ 0.80 ตามลำดับ) แต่มีโอกาสค่อนข้างน้อยที่ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* จะแก่งแย่งอาหารกับตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิด (Oxy=0.64 และ 0.58 ตามลำดับ) ดังนั้นตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* จึงมีแนวโน้มเกิดการแก่งแย่งอาหารกับแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิดสูงกว่าตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* ซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกัน (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ค่าดัชนีการซ้อนทับ (Oxy) ของชนิดอาหารในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอ 4 ชนิดตามวิธีการคำนวณของ Pianka (1973 อ้างโดย Blois, 1985a; Dudgeon, 1989)

	<i>Urothemis signata</i>	<i>Rhodothemis rufa</i>	<i>Aciagrion pallidum</i>
<i>Rhodothemis rufa</i>	0.70		
<i>Aciagrion pallidum</i>	0.64	0.83	
<i>Ishnura senegalensis</i>	0.58	0.80	0.81

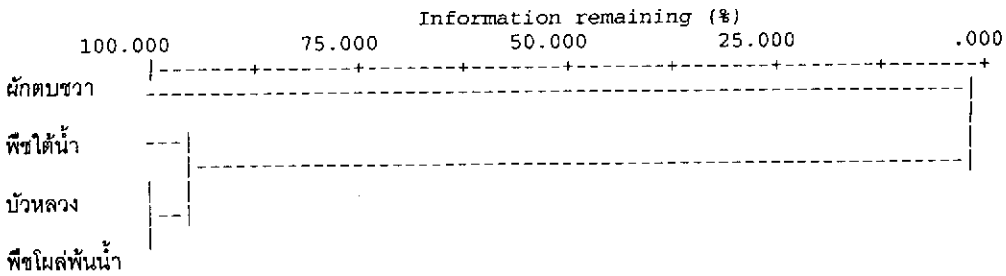
ตารางที่ 11 ชนิดและจำนวนของตัวอ่อนแมลงปอแต่ละชนิดในทั้ง 4 แหล่งที่อยู่อาศัยย่อย

ชนิด/แหล่งที่อยู่อาศัย	จำนวนตัวอ่อนแมลงปอ (ตัว)				รวม
	ผักตบชวา	พืชใต้น้ำ	บัวหลวง	พืชใต้อ่างน้ำ	
อันดับย่อย Anisoptera					
วงศ์ Libellulidae					892
<i>Urothemis signata</i>	504	45	21	3	573
<i>Rhodothemis rufa</i>	51	68	14	16	149
<i>Aethriamanta brevipennis</i>	34	11	-	2	47
<i>Rhyothemis phyllis</i>	35	7	2	-	44
<i>Acisoma panorpoides</i>	31	2	-	-	33
<i>Hydrobasileus croceus</i>	5	15	-	2	22
Libellulidae sp.1	8	-	-	-	8
<i>Brachythemis contaminata</i>	2	3	1	-	6
Libellulidae sp.2	4	-	-	-	4
Libellulidae sp.3	3	-	-	-	3
Libellulidae sp.4	2	-	1	-	3
วงศ์ Gomphidae					3
<i>Ictinogomphus decoratus malaenops</i>	1	1	1	-	3
วงศ์ Aeshnidae					1
Aeshnidae sp.	1	-	-	-	1
อันดับย่อย Zygoptera					
วงศ์ Coenagrionidae					251
<i>Ishnura senegalensis</i>	26	50	39	8	123
<i>Aciagrion pallidum</i>	34	52	10	7	103
Coenagrionidae sp.1	8	2	-	-	10
Coenagrionidae sp.2	2	2	3	1	8
<i>Ceriagrion</i> sp.	3	1	3	-	7
รวม (ตัว)	754	259	95	39	1,147

หมายเหตุ : - หมายถึง ไม่พบ

เมื่อเปรียบเทียบองค์ประกอบของตัวอ่อนแมลงปอในแต่ละแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยด้วย Cluster analysis พบว่า สามารถแบ่งแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยออกได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 คือ ผักตบชวา กลุ่มที่ 2 คือ พืชใต้น้ำ ส่วนบัวหลวงและพืชใต้อ่างน้ำจัดเป็นกลุ่มที่ 3 ทั้งนี้เพราะบัวหลวงและพืชใต้อ่างน้ำมีจำนวนและชนิดของตัวอ่อนแมลงปอใกล้เคียงกันมากที่สุด และมีจำนวน

และชนิดคล้ายคลึงกับพืชใต้น้ำมากกว่าผักตบชวา ในขณะที่ผักตบชวามีหลากหลายและมีจำนวนของตัวอ่อนแมลงปอมากที่สุดต่างจากแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยอื่นๆอย่างชัดเจน (ภาพที่ 14)



ภาพที่ 14 การจัดกลุ่มแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยโดยการเปรียบเทียบองค์ประกอบของตัวอ่อนแมลงปอด้วย Cluster analysis

3.4.2 การใช้แหล่งที่อยู่อาศัยย่อยร่วมกันของตัวอ่อนแมลงปอ

เมื่อพิจารณาค่าดัชนีการซ้อนทับ (Overlap indices, Oxy) ของแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยแสดงให้เห็นว่ามีโอกาสสูงที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอหลายชนิดอยู่ร่วมกัน ($Oxy > 0.75$) (ตารางที่ 12) สำหรับตัวอ่อนแมลงปอที่มีจำนวนน้อยและพบอยู่ในบางแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยจะมีค่าดัชนีการซ้อนทับเท่ากับ 1 เช่น ระหว่างตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด Libellulidae sp.1 และ *Brachythemis contaminata* หรือ Libellulidae sp.2 หรือ Aeshnidae sp. ซึ่งพบว่าตัวอ่อนของแมลงปอจะมีการแพร่กระจายตามแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยหนึ่งๆเหมือนกัน

ค่าดัชนีการซ้อนทับของแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยระหว่างตัวอ่อนแมลงปอ 4 ชนิดเด่นที่มีจำนวนมากกว่าชนิดอื่นๆ พบว่ามีโอกาสค่อนข้างน้อยที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* และ *Rhodothemis rufa* อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่อาศัยย่อยเดียวกัน ($Oxy = 0.41$) แต่มีโอกาสสูงที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Ishnura senegalensis* และ *Aciagrion pallidum* อาศัยอยู่ร่วมกัน ($Oxy = 0.82$) และมีโอกาสที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิดอยู่ร่วมกับตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* ($Oxy = 0.77$ และ 0.96 ตามลำดับ) มากกว่าตัวอ่อนของแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* ($Oxy = 0.45$ และ 0.48 ตามลำดับ) (ตารางที่ 12) แสดงให้เห็นว่าตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* ส่วนมากอาศัยอยู่ในพืชใต้น้ำร่วมกับตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิดมากกว่า *Urothemis signata* ซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกันแต่ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ตามรากผักตบชวา

ตารางที่ 12 ค่าดัชนีการซ้อนทับ (Oxy) ของแหล่งที่อยู่อาศัยระยะห่างตัวอ่อนแมลงปอด 2 ชนิด ตามวิธีการคำนวณของ Pianka (1973) ซึ่งโดย Blois, 1985a;

Dudgeon, 1989) ตัวหนา หมายถึง มีโอกาสสูงที่จะพบตัวอ่อนแมลงปอดทั้ง 2 ชนิดอาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่อาศัยโดยหนึ่งๆ

	<i>Rho. rufa</i>	<i>Aet. b.</i>	<i>Rhy. p.</i>	<i>Acis. p.</i>	<i>H. c.</i>	<i>L. sp.1</i>	<i>B. c.</i>	<i>L. sp.2</i>	<i>L. sp.3</i>	<i>lc. d. m.</i>	<i>A. sp.</i>	<i>Is. s.</i>	<i>Acia. p.</i>	<i>C. sp.1</i>	<i>C. sp.2</i>	<i>Cer. Sp.</i>		
<i>U. signata</i>	0.41	0.94	0.71	0.96	0.33	0.92	0.92	0.92	0.52	0.53	0.47	0.92	0.45	0.48	0.88	0.44	0.40	
<i>Rho. rufa</i>		0.22	0.85	0.45	0.92	0.13	0.13	0.13	0.31	0.59	0.46	0.13	0.77	0.96	0.41	0.36	0.82	
<i>Aet. brevipennis</i>			0.65	0.88	0.22	0.98	0.98	0.98	0.24	0.30	0.18	0.98	0.14	0.28	0.90	0.14	0.10	
<i>Rhy. phyllis</i>				0.70	0.86	0.56	0.56	0.56	0.14	0.48	0.25	0.56	0.51	0.84	0.76	0.13	0.53	
<i>Acis. panorpoides</i>					0.42	0.80	0.80	0.80	0.55	0.72	0.59	0.80	0.54	0.58	0.93	0.52	0.42	
<i>H. croceus</i>						0.09	0.09	0.09	0.02	0.56	0.27	0.09	0.57	0.93	0.51	0.10	0.55	
<i>L. sp.1</i>							1.00	1.00	0.24	0.17	0.12	1.00	0.07	0.15	0.81	0.12	0.06	
<i>B. contaminata</i>								1.00	0.24	0.17	0.12	1.00	0.07	0.15	0.81	0.12	0.06	
<i>L. sp.2</i>									0.24	0.17	0.12	1.00	0.07	0.15	0.81	0.12	0.06	
<i>L. sp.3</i>										0.68	0.93	0.24	0.81	0.39	0.20	0.99	0.75	
<i>L. sp.4</i>											0.89	0.17	0.84	0.76	0.56	0.76	0.65	
<i>lc. d. m.</i>												0.12	0.91	0.59	0.30	0.97	0.78	
<i>A. sp.</i>													0.07	0.15	0.81	0.12	0.06	
<i>Is. senegalensis</i>															0.82	0.53	0.46	0.79
<i>Acia. pallidum</i>																0.53	0.46	0.79
<i>C. sp.1</i>																	0.17	0.16
<i>C. sp.2</i>																		0.78

U. = *Urothemis*, *Rho.* = *Rhodothemis*, *Aet.* = *Aethriamanta*, *Rhy.* = *Rhyothemis*, *Acis.* = *Acisoma*, *H.* = *Hydrobasileus*, *L.* = *Libellulidae*, *B.* = *Brachythemis*,

lc. d. m. = *Icinogomphus decoratus malaenops*, *A.* = *Aeshnidae*, *Is.* = *Ishnura*, *Acia.* = *Aciagrion*, *C.* = *Coenagrionidae*, *Cer.* = *Ceragrion*

3.5 ชนิดของอาหารที่พบในทางเดินอาหาร

จากผลการศึกษานชนิดอาหารในทางเดินอาหาร (gut contents) ของตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิด พบว่าในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* และ *Rhodothemis rufa* กินตัวอ่อนของแมลงปอบ้านเป็นอาหารมากที่สุด ซึ่งพบในทางเดินอาหารของ *Urothemis signata* (ร้อยละ 42.04) มากกว่า *Rhodothemis rufa* (ร้อยละ 17.00) ชนิดอาหารของ *Urothemis signata* ที่พบรองลงมาคือ ลูกกุ้ง (ร้อยละ 5.56) และออสตราคอด (Ostracoda) (ร้อยละ 1.48) ส่วนชนิดอาหารที่พบรองลงมาในทางเดินอาหารของ *Rhodothemis rufa* คือ ออสตราคอด (ร้อยละ 13.5) และตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (ร้อยละ 5.00) นอกจากนี้ยังพบแมลงปีกแข็ง (Coleoptera) และเห็บน้ำในทางเดินอาหารของ *Urothemis signata* เท่านั้น ส่วนตัวอ่อนริ้นน้ำจืดและตัวอ่อนแมลงชีปะขาวจะพบเฉพาะในทางเดินอาหารของ *Rhodothemis rufa* แต่ไม่พบชิ้นส่วนของตัวอ่อนแมลงปอเข็ม ไรน้ำ (Cladocera) มวนน้ำ (Hemiptera) และแมงมุมในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอบ้านทั้ง 2 ชนิด (ภาพที่ 15) (ภาคผนวก 6)

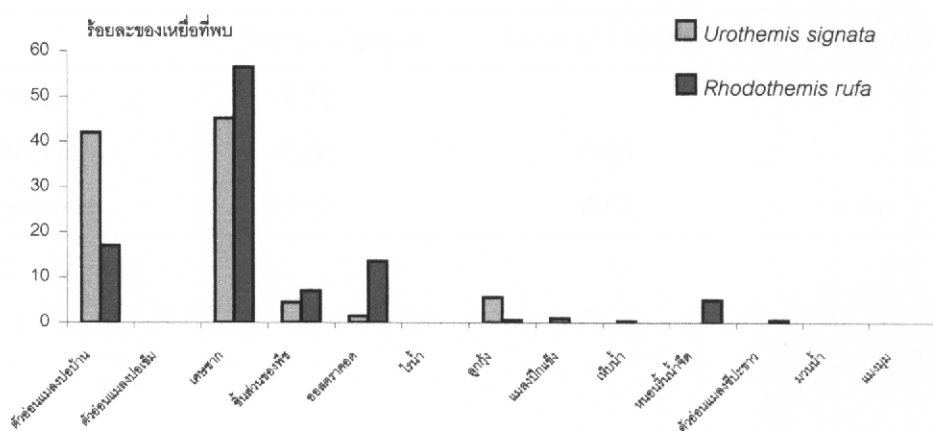
ส่วนตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum* พบชิ้นส่วนของตัวอ่อนแมลงปอเข็มในทางเดินอาหารมากที่สุด (ร้อยละ 23.85) รองลงมาคือ ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (ร้อยละ 3.85) และมวนน้ำ (ร้อยละ 3.46) ในขณะที่ *Ishnura senegalensis* จะพบไรน้ำมากที่สุด (ร้อยละ 17.22) รองลงมาคือ ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (ร้อยละ 14.44) และตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (ร้อยละ 10.00) สำหรับตัวอ่อนของแมลงชีปะขาวและแมลงปีกแข็งจะพบในทางเดินอาหารของ *Aciagrion pallidum* เท่านั้น ส่วนแมงมุมพบเฉพาะในทางเดินอาหารของ *Ishnura senegalensis* แต่ไม่พบชิ้นส่วนของตัวอ่อนแมลงปอบ้าน ลูกกุ้ง และเห็บน้ำในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิด (ภาพที่ 16) (ภาคผนวก 6)

องค์ประกอบของชนิดอาหารในทางเดินของตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิดในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งจะคล้ายคลึงกัน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเศษซากต่างๆ (ร้อยละ 46.43 และ 49.89 ตามลำดับ) และมีชิ้นส่วนของพืชเพียงเล็กน้อย (ร้อยละ 7.14 และ 4.67 ตามลำดับ) ชนิดของอาหารที่พบมากที่สุด คือ ตัวอ่อนของแมลงปอบ้าน (Anisoptera) ซึ่งพบในช่วงฤดูแล้ง (ร้อยละ 23.56) มากกว่าในฤดูฝน (ร้อยละ 17.5) รองลงมาคือ ตัวอ่อนของแมลงปอเข็ม (Zygoptera) (ร้อยละ 6-7) และไม่พบเห็บน้ำ (Hydrachnidae) ในช่วงฤดูแล้ง ในขณะที่ช่วงฤดูฝนจะพบชิ้นส่วนของลูกกุ้ง (ร้อยละ 6.07) และตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae) (ร้อยละ 6.43) มากกว่าฤดูแล้ง (ร้อยละ 1.56 และ 2.44 ตามลำดับ) แต่ไม่พบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera) และแมงมุม (ตารางที่ 13)

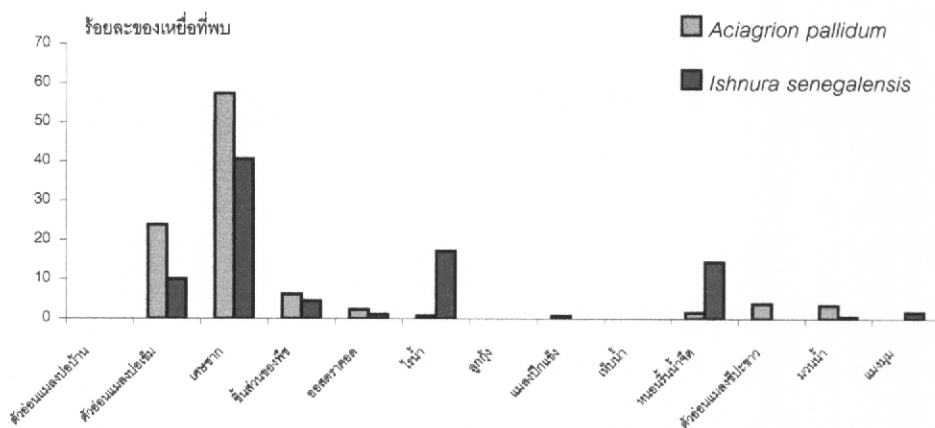
ตารางที่ 13 ร้อยละของเหยื่อแต่ละชนิดที่พบในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอทั้ง 4 ชนิด (59 ตัว) ในช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง

ชนิดของเหยื่อ	ฤดูฝน (ร้อยละ)	ฤดูแล้ง (ร้อยละ)
ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน (Anisoptera)	17.50	23.56
ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม (Zygoptera)	5.71	7.11
ตัวอ่อนริ้นน้ำจืด (Chironomidae)	6.43	2.44
ลูกกุ้ง	6.07	1.56
ออสตราคอด (Ostracoda)	4.29	5.44
ไรน้ำ (Cladocera)	3.57	2.56
แมลงปีกแข็ง (Coleoptera)	1.79	0.22
มวนน้ำ (Hemiptera)	0.36	1.00
เห็บน้ำ (Hydrachnidae)	0.71	0.00
ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera)	0.00	1.22
แมงมุม	0.00	0.33
เศษซากต่างๆ (Detritus)	46.43	49.89
ชิ้นส่วนของพืช	5.71	7.11

และเมื่อพิจารณาค่าดัชนีการซ้อนทับ (Oxy) ของชนิดอาหารในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอ 4 ชนิดเด่น พบว่ามีโอกาสเกิดการแก่งแย่งอาหารระหว่างตัวอ่อนของแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ด้วยกันเอง (Oxy=0.81) สูงกว่าตัวอ่อนของแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ด้วยกันเอง (Oxy=0.70) นอกจากนี้ยังพบว่ามีโอกาสสูงที่จะเกิดการแก่งแย่งอาหารระหว่างตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* กับตัวอ่อนของแมลงปอเข็ม *Aciagrion pallidum* และ *Ishnura senegalensis* (Oxy=0.83 และ 0.80 ตามลำดับ) แต่มีโอกาสค่อนข้างน้อยที่ตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* จะแก่งแย่งอาหารกับตัวอ่อนแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิด (Oxy=0.64 และ 0.58 ตามลำดับ) ดังนั้นตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Rhodothemis rufa* จึงมีแนวโน้มเกิดการแก่งแย่งอาหารกับแมลงปอเข็มทั้ง 2 ชนิดสูงกว่าตัวอ่อนแมลงปอบ้าน *Urothemis signata* ซึ่งอยู่ในวงศ์เดียวกัน (ตารางที่ 14)



ภาพที่ 15 ร้อยละของเหยื่อแต่ละชนิดที่พบในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอบ้านวงศ์ Libellulidae ชนิด *Urothemis signata* (n=27) และ *Rhodothemis rufa* (n=10)



ภาพที่ 16 ร้อยละของเหยื่อแต่ละชนิดที่พบในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอเข็มวงศ์ Coenagrionidae ชนิด *Aciagrion pallidum* (n=13) และ *Ishnura senegalensis* (n=9)

ตารางที่ 14 ค่าดัชนีการซ้อนทับ (Oxy) ของชนิดอาหารในทางเดินอาหารของตัวอ่อนแมลงปอ 4 ชนิดตามวิธีการคำนวณของ Pianka (1973 อ้างโดย Blois, 1985a; Dudgeon, 1989)

	<i>Urothemis signata</i>	<i>Rhodothermis rufa</i>	<i>Aciagrion pallidum</i>
<i>Rhodothermis rufa</i>	0.70		
<i>Aciagrion pallidum</i>	0.64	0.83	
<i>Ishnura senegalensis</i>	0.58	0.80	0.81