# ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำเพื่อประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

# Application of Biodiversity of Trichoptera form Bang Lang National Park on Upstream Forest Conservation


**ซารูนี อีซอ**

**Sarunee Esor**


**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา**
**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม**
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Masterof Science in Environmental Management**
**Prince of Songkla University**
**2559**


**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

# ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำเพื่อประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

# Application of Biodiversity of Trichoptera form Bang Lang National Park on Upstream Forest Conservation


**ซารูนี อีซอ**

**Sarunee Esor**


**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา**
**วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม**
**มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Masterof Science in Environmental Management**
**Prince of Songkla University**
**2559**


**ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์**

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำเพื่อประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

**ผู้เขียน** นางสาวซารูนี อีซอ

**สาขาวิชา** การจัดการสิ่งแวดล้อม

---

**อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก**

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์เหล่าดี)

**คณะกรรมการสอบ**

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ดร.ปาริชาติ วิสุทธิสมาจาร)

..... กรรมการ/ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์เหล่าดี)

….....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กานดา ค้ำชู)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.แตงอ่อน พรหมมิ)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงศ์ศักดิ์เหล่าดี)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ลงชื่อ .....

(นางสาวซารูนี อีซอ)

นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ..... .....

(นางสาวซารูนี อีซอ)

นักศึกษา

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำเพื่อประยุกต์ใช้ใ oการ
อนุรักษ์ป่าต้นน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

**ผู้เขียน** นางสาวซารูนีอีซอ

**สาขาวิชา** การจัดการสิ่งแวดล้อม

**ปีการศึกษา** 2558

## บทคัดย่อ

ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำเพื่อประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติบางลางดำเนินการโดยเก็บตัวอย่างแมลงหนอนปลอกน้ำปัจจัยคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและเคมี ในฤดูฝนเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2557 และฤดูร้อนเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2558จากจุดเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20 จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร ผลการศึกษาพบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 1,515 ตัวจำแนกได้ 13 วงศ์ 31 สกุล 58 ชนิด โดยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติพบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 1,290 ตัวจำแนกได้ 9 วงศ์ 31 สกุล 47 ชนิด ในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรพบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 225 ตัวจำแนกได้ 11 วงศ์ 22 สกุล 39 ชนิด คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมี ทั้ง2พื้นที่ศึกษาเปรียบเทียบกับมาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินของประเทศไทยพบว่าอยู่ในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่แหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำตามสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภทการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำกับปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมพบว่าคุณภาพน้ำทางเคมี กายภาพ ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมของลำธารโดยพืชมีผลต่อความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำ โดยสามารถแบ่งแมลงหนอนปลอกน้ำออกเป็นแมลงหนอนปลอกน้ำที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมประกอบด้วย *G. uniformis, G. sumatranus, C. bimbltona, O. lotis, S. kybele, T. palinurus, P. respersella, M. midas,M. floridum , H. annulat ,P. astictus, S. leto, O. bogambara* และ*M. Sandersoni* และแมลงหนอนปลอกน้ำที่ทนต่อสภาพการเปลี่ยนแปลงประกอบด้วย *C. chrysothemis, C. cornix, H .boniata,H. anaksaku, C. yskal* และ*S. sarapis*

| | |
|---|---|
| **Thesis Title** | Application of Biodiversity of TrichopteraformBang Lang National Park on upstream forest conservation |
| **Author** | Miss SaruneeEsor |
| **Major Program** | Environmental Management |
| **Academic** | 2015 |

## ABSTRACT

Application of biodiversity ofTrichoptera in Bang Lang National Park on upstream forest conservation was conducted. Trichoptera adults, environmental physical and chemical parameters were collected and analyzed during rainy season, July-August 2014 and hot season, April-May 2015 from 20 study sites in 2 streams, forest stream and agricultural stream. The Results showed that fifty eight species, 31 genera, 13 families from 1,515 male trichopteran were identified. In forest upstream, 47 species, 31 genera, 9 families from 1,290 male trichoptera were found and 39 species, 22 genera, 11 families form 225 male specimens were detected. The physical and chemical water qualities of the both streams were in Class 1 of Thailand water quality standard. Correlation analysis of trichopteran species with physical and chemical parameters, substrate stream types, stream canopy were analyzed. The analysis showed that physical and chemical parameters, substrate stream types, stream canopy affected to biodiversity of trichopteran. Trichoptera species can be divided in to 2 groups; sensitive species including *G. uniformis, G. sumatranu ,C. bimbltona, O. lotis, S. kybele, T. palinurus, P. respersella, M. midas, M. floridum , H. annulat ,P. astictus, S. leto, O. bogambara* and *M. sandersoni*and tolerance species including *C. chrysothemis, C. cornix, H .boniata, H. anaksaku, C. yskal,* and*S. sarapis*.

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำเพื่อประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยคำปรึกษาการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์จากอาจารย์ที่ปรึกษาคืออาจารย์ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร. พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี ที่ได้ให้ข้อคิดเห็นต่างๆอันมีคุณค่ายิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์รวมทั้งตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์เล่มนี้ผู้วิจัยถือโอกาสนี้ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่จากอุทยานแห่งชาติบางลาง ตลอดจนถึง ชาวบ้าน ม.1 ต.บังนัง กูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา ทุกคน ที่เสียสละเวลาให้การต้อนรับ และให้ประสบการณ์ดีๆ รวมถึงให้ความรู้แก่ผู้วิจัยจนทำให้การเก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีและขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านตลอดจนเพื่อนๆพี่ๆในสาขาการวิชาจัดการสิ่งแวดล้อมที่สนับสนุนงานวิจัยชิ้นนี้จนแล้วเสร็จผู้วิจัยซาบซึ้งในกัลยาณมิตรทุกท่านสุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวอีซอที่คอยให้ความรักให้กำลังใจและให้การสนับสนุนทุกอย่างในการทำวิจัยตลอดมาด้วยดี

ซารูนี อีซอ

# สารบัญ


**หน้า**

**บทคัดย่อ ( 5)**

**Abstract (6)**

**กิตติกรรมประกาศ ( 7)**

**สารบัญ (8)**

**รายการตาราง (11)**

**รายการภาพประกอบ (12)**

**บทที่1บทนำ** 1

1.1ที่มาและความสำคัญของการวิจัย 1

1.2วัตถุประสงค์ของการวิจัย 2

1.3กรอบแนวคิด 3

1.4ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3

1.5 บทตรวจเอกสาร 4

1.5.1 ป่าต้นน้ำ 4

1.5.2 พื้นที่อุทยานแห่งชาติบางลาง 6

1.5.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ 6

1.5.4 ดัชนีชีวภาพ 7

1.5.5 คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและทางเคมี 9

1.5.6 แมลงหนอนปลอกน้ำและความหลากหลาย ของแมลงหนอนปลอกน้ำ 12

1.5.7งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 15

**บทที่2วิธีดำเนินการวิจัย** 19

2.1วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 19

2.2วิธีดำเนินการ 21

2.2.1การสำรวจจุดเก็บตัวอย่าง (สถานที่เก็บตัวอย่าง/เก็บข้อมูล) 21

2.2.2วิธีการดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ 45

2.2.3การวิเคราะห์ข้อมูล 46

## สารบัญ(ต่อ)

หน้า

**บทที่ 3 ผลการวิจัยและอภิปรายผล** 47
3.1ผลการวิเคราะห์ลักษณะพื้นท้องน้ำ 47
3.2คุณภาพน้ำทางกายภาพ 55
3.3คุณภาพน้ำทางด้านเคมี 58
3.4ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ 64
3.5ผลกระทบของการใช้พื้นที่ต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ 73
**บทที่ 4การอภิปรายผลการวิจัย** 88
4.1คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี 88
4.2ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ 90
4.3 การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ การปกคลุมลำธารโดยพืชและชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำจากพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร 92
4.4 แนวทางในการประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง 93
**บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ** 94
5.1 สรุปผลการวิจัย 94
5.2 ข้อเสนอแนะ 96
**เอกสารอ้างอิง** 98
**ภาคผนวก**
ก ตารางแสดงผลรวมชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ (A1-A10) 102

## สารบัญ(ต่อ)

**หน้า**


ข ตารางแสดงผลรวมชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย ในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร(B1-B10) 108

ค มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน 113

ง ผลงานตีพิมพ์ 120

**ประวัติผู้เขียน** 125

# รายการตาราง

**ตารางที่** **หน้า**


**3-1** ลักษณะพื้นท้องน้ำ และการปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช เป็นร้อยละในแต่ละจุดศึกษา 52

**3-2** จำนวนชนิดของแต่ละวงศ์ ในจุดศึกษา 65

**3-3** ชนิด และจำนวนรวมของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย ในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ 67

**3-4** ชนิด และจำนวนของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย ในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร 70

**3-5** ความมากชนิดในจุดศึกษา 73

**3-6** ดัชนีเท่าเทียมในจุดศึกษา 73

**3-7** เปรียบเทียบชนิด และจำนวนของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย ในจุดศึกษา 75

**3-8** ค่าเฉลี่ยปัจจัยคุณภาพน้ำทางด้านเคมี กายภาพ ลักษณะพื้นท้องน้ำ และการปกคลุมลำธารโดยพืช ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$ 80

**3-9** ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำ ตัวเต็มวัยกับคุณภาพน้ำที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ*$p<0.01$,**$p<0.05$ 84

**3-10** ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำ ตัวเต็มวัยกับลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ *$p<0.01$,**$p<0.05$ 86

# รายการภาพ


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| **1-1** | วงชีวิตแมลงหนอนปลอกน้ำ | 13 |
| **2-1** | ลักษณะภูมิประเทศอุทยานแห่งชาติบางลาง | 22 |
| **2-2** | พื้นที่ศึกษา จุดเก็บตัวอย่างบริเวณ พื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบาง (A1-A10) และบริเวณ ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา (B1-B10) | 23 |
| **2-3** | พื้นที่ศึกษา พื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A1 | 24 |
| **2-4** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A2 | 25 |
| **2-5** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A3 | 26 |
| **2-6** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A4 | 27 |
| **2-7** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A5 | 28 |
| **2-8** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A6 | 29 |
| **2-9** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A7 | 30 |
| **2-10** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A8 | 31 |
| **2-11** | พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A9 | 32 |
| **2-12** | พื้นที่ศึกษา พื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง A10 | 33 |
| **2-13** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B1 | 34 |
| **2-14** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B2 | 35 |
| **2-15** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B3 | 36 |
| **2-16** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B4 | 37 |
| **2-17** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B5 | 38 |
| **2-18** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B6 | 39 |
| **2-19** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B7 | 40 |
| **2-20** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B8 | 41 |
| **2-21** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B9 | 42 |
| **2-22** | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน B10 | 43 |

## รายการภาพ(ต่อ)


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| **3-1** | อุณหภูมิของน้ำ ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ.จุดศึกษา A1-A10 | 55 |
| **3-2** | อุณหภูมิของน้ำ ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ.จุดศึกษา B1-B10 | 55 |
| **3-3** | ความขุ่นของน้ำ ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 56 |
| **3-4** | ความขุ่นของน้ำ ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B1 | 56 |
| **3-5** | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 57 |
| **3-6** | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B10 | 57 |
| **3-7** | ความเป็นกรด-ด่าง ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 58 |
| **3-8** | ความเป็นกรด-ด่าง ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B10 | 58 |
| **3-9** | ค่าBOD ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 59 |
| **3-10** | ค่าBOD ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B10 | 59 |
| **3-11** | ปริมาณไนเตรท -ไนโตร ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 60 |
| 3-**12** | ปริมาณไนเตรท -ไนโตร ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B10 | 60 |
| **3-13** | ปริมาณออกซิจนที่ละลายในน้ำ ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 61 |
| **3-14** | ปริมาณออกซิจนที่ละลายในน้ำ ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B10 | 61 |
| **3-15** | ปริมาณแอมโมเนียของน้ำในช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 62 |
| **3-16** | ปริมาณแอมโมเนียของน้ำในช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B10 | 62 |

## รายการภาพ(ต่อ)


| ภาพที่ | | หน้า |
|---|---|---|
| **3-17** | ปริมาณฟอสเฟตของน้ำในช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา A1-A10 | 63 |
| **3-18** | ปริมาณฟอสเฟตของน้ำในช่วงฤดูฝน และฤดูร้อน ณ. จุดศึกษา B1-B10 | 63 |
| **3-19** | จำนวนชนิดของแต่ละวงศ์ ในทุกจุดศึกษา | 66 |

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

ในอดีตประเทศไทยมีป่าไม้ที่อุดมสมบูรณ์พื้นที่ป่าไม้มีมากกว่าร้อยละ 70 ของพื้นที่ ป่าไม้ให้ความชุ่มชื้นต่อดิน เป็นต้นกำเนิดของแหล่งน้ำ เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า ป่าไม้จัดเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีความสำคัญอย่างมากต่อประเทศ เป็นทรัพยากรที่สร้างขึ้นได้ยากและใช้เวลานานในการสร้างทดแทน ในขณะที่การทำลายป่าไม้เป็นไปได้โดยง่ายและรวดเร็วสถานการณ์การบุกรุกป่าไม้ของประเทศไทยในปัจจุบันกำลังถูกคุกคามจากการทำกิจกรรมทางการเกษตร โดยพบว่ามีการลดลองของป่าไม้จากร้อยละ 70 ของพื้นที่ในปี พ.ศ. 2453 ลดลงเหลือร้อยละ 38 ของพื้นที่ในปี พ.ศ. 2532ปัจจุบันเหลือพื้นที่ป่าไม้ประมาณร้อยละ 31ของพื้นที่ที่ดินของประเทศ (สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธ์พืช, 2556)การทำลายป่าไม้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบุกรุกป่าบริเวณต้นน้ำซึ่งเป็นบริเวณที่สงวนไว้เพื่อรักษาระบบนิเวศนั้นก่อให้เกิดการเสียสมดุลตามธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดผลเสียหายติดตามมาเช่น อุทกภัยฝนแล้ง รวมทั้งความสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและสัตว์ อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรมนุษย์ในประเทศไทย ส่งผลให้เกิดความต้องการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะคนในท้องถิ่นซึ่งพึ่งพิงประโยชน์ทางตรงจากทรัพยากรธรรมชาติมีการบุกรุกพื้นที่ป่าไม้เพื่อทำการเกษตร เป็นแหล่งที่อยู่อาศัยสิ่งเหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดการเสื่อมโทรมของระบบนิเวศป่าไม้ในประเทศไทยแทบทั้งสิ้น (สุพร, 2552)

ในการติดตามสภาพแวดล้อมของระบบนิเวศป่าไม้ ตัวชี้วัดสำคัญประการหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนของระบบนิเวศคือความหลากหลายของทรัพยากรสัตว์ป่า เนื่องจากสัตว์ป่าต้องการพื้นที่อาศัยต้องการปัจจัยสำคัญต่อการดำรงชีวิตจากป่าไม้หากสภาพพื้นที่อาศัยมีการเปลี่ยนแปลงหรือถูกรบกวนจะส่งผลโดยตรงต่อโครงสร้างของประชากรหรือโครงสร้างของชุมชนของสิ่งมีชีวิตและอาจเป็นสาเหตุทำให้สัตว์ป่าสูญพันธุ์ได้ในที่สุด(สุพร, 2552)ดังนั้นสภาวะการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพจึงสามารถนำมาใช้ในการติดตามตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของทรัพยากรป่าไม้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการอนุรักษ์ความหลากหลายทางชีวภาพให้คงอยู่คู่ป่าไม้ได้

แมลงน้ำเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญในระบบนิเวศแหล่งน้ำทำหน้าที่ส่งผ่านพลังงานตามลำดับชั้นของการบริโภคในระบบนิเวศ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำมีผลกระทบต่อระบบนิเวศโดยรวม การศึกษาในครั้งนี้เลือกบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติบางลางเป็นพื้นที่ศึกษา

ผลกระทบของการใช้พื้นที่บริเวณป่าต้นน้ำเพื่อการเกษตรต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำกลุ่มแมลงหนอนปลอกน้ำ เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญ มีหลากหลายทั้งพันธุ์พืชและพันธุ์สัตว์นอกจากความสำคัญดังกล่าวแล้วยังเป็นพื้นที่ที่มีการตั้งชุมชนท้องถิ่นที่อาศัยอยู่รอบพื้นที่อุทยานเป็นจำนวนมากโดยชุมชนดังกล่าวมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างต่อเนื่อง ผลการศึกษาที่ได้คาดว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการบริหารจัดการพื้นที่ต่อไปในอนาคต

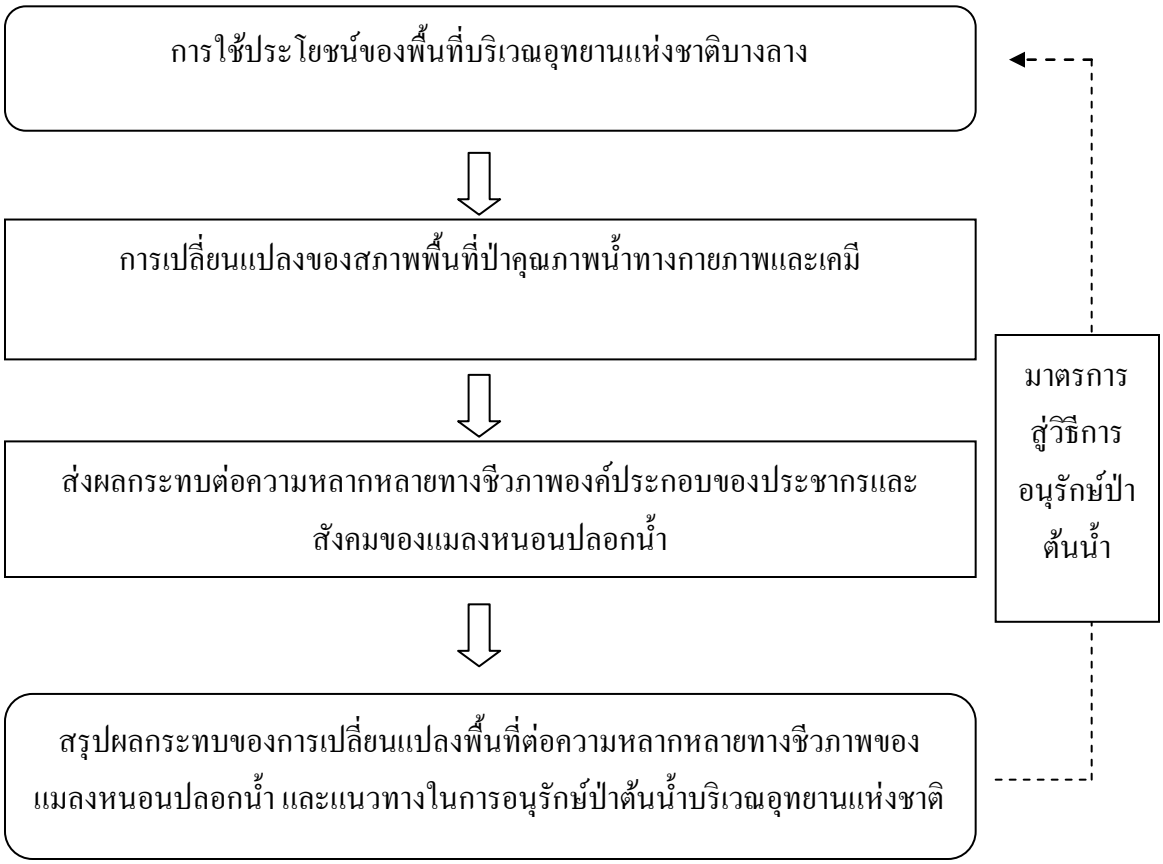
การศึกษาครั้งนี้ทำการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำเพื่อการประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง ความรู้ที่ได้จากการศึกษาใช้ประเมินสถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพ ใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปสู่การอนุรักษ์ป่าต้นน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลางต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1.เพื่อศึกษาสถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพแมลงหนอนปลอกน้ำในบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

1.2.2.เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้พื้นที่ต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลางและ เสนอแนวทางในการ ประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

## 1.3 กรอบแนวคิด




## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงสถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำในบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

2. ทราบถึงปัจจัยทางสภาพแวดล้อมจากการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ ที่มีผลต่อความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง

## 1.5 บทตรวจเอกสาร

1.5.1ป่าต้นน้ำ

พื้นที่ต้นน้ำลำธารเป็นแหล่งกำเนิดน้ำให้แก่ลำธารส่วนใหญ่จะประกอบด้วยภูเขาหรือเนินสูงที่มีความลาดชันค่อนข้างมากสำหรับพื้นที่ต้นน้ำลำธาร ซึ่งปกคลุมด้วยสภาพป่าไม้ตามธรรมชาติที่มีความสมบูรณ์ป่าไม้จะช่วยป้องกันน้ำฝนขณะฝนตกมิให้กัดเซาะชะพาดินผิวหน้าและช่วยรักษาความสมบูรณ์และความชุ่มชื้นมิให้เสื่อมสูญไป ส่วนเศษไม้ ใบไม้ที่ทับถมผุพังอยู่บนผิวดินนั้นก็จะช่วยดูดซับน้ำฝนทำให้น้ำมีโอกาสไหลซึมลงไปเก็บสะสมอยู่ในดินได้มากแล้วจึงค่อยไหลระบายออกจากดินลงสู่ลำธารและลำห้วยอย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา ดังนั้นป่าไม้จึงมีความสำคัญที่ช่วยให้ลำน้ำลำธารมีน้ำไหลตลอดทั้งปีปัจจุบันพื้นที่ป่าต้นน้ำเสื่อมโทรมมาก เนื่องมาจากสาเหตุประการแรกคือ การบุกรุกทำลายพื้นที่ป่าไม้เพื่อเปลี่ยนแปลงพื้นที่ไปการทำเกษตรกรรมทั้งนี้เนื่องจากการเพิ่มตัวของประชากรอย่างรวดเร็วทำให้ขาดที่ดินทำกินจึงต้องมีการบุกรุกทำลายป่าเปลี่ยนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม (สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธ์พืช, 2556)การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ป่าอย่างต่อเนื่องในช่วง 4ทศวรรษที่ผ่านมาทำให้ประเทศไทยสูญเสียพื้นที่ป่าไปแล้วประมาณ 67 ล้านไร่หรือเฉลี่ยประมาณ 1.6 ล้านไร่ต่อปี กล่าวคือ ปี พ.ศ. 2504 ประเทศไทยมีพื้นที่ป่าอยู่ถึงร้อยละ 53.3 ของพื้นที่ประเทศ หรือประมาณ 171 ล้านไร่ และลดลงมาโดยตลอดจนในปี พ.ศ. 2532 ประเทศไทยเหลือพื้นที่ป่าเพียงร้อยละ 27.95 ของพื้นที่ทั้งหมด หรือประมาณ 90 ล้านไร่รัฐบาลในอดีตได้พยายามจะรักษาพื้นที่ป่าโดยประกาศยกเลิกสัมปทานการทำไม้ในป่าบกทั้งหมด ในปี พ.ศ. 2532 แต่หลังจากยกเลิกสัมปทานป่าไม้สถานการณ์ดีขึ้นในระยะแรกเท่านั้นต่อมาการทำลายก็ยังคงเกิดขึ้นไม่แตกต่างจากสถานการณ์ก่อนยกเลิกสัมปทานโดยพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกก่อนการยกเลิกสัมปทาน (ปี พ.ศ. 2525-2532) เฉลี่ยต่อปีเท่ากับ 1.2 ล้านไร่และพื้นที่ป่าที่ถูกบุกรุกหลังการยกเลิกสัมปทาน (ปี พ.ศ. 2532-2541) เฉลี่ย 1.1 ล้านไร่ต่อปี (วรรณวนาลัย. 2524)ปัจจุบันพื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยเหลือเพียง 102,120,417.98 ไร่ หรือร้อยละ 31.57 ของพื้นที่ประเทศไทยเท่านั้น ขณะที่พื้นที่ป่าไม้ของประเทศไทยจากการสำรวจในปี 2551 มี 108 ล้านไร่ หรือร้อยละ 33.8 ของพื้นที่ประเทศ หมายความว่าพื้นที่ป่าไม้ลดลงกว่า 6 ล้านไร่ หรือหายไปร้อยละ 2.37 ของพื้นที่ประเทศ หรือเฉลี่ยลดลงปีละกว่า 1 ล้านไร่ ถือว่าอยู่ในขั้นวิกฤติ (สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2558)

รัฐบาลได้มีการออกมาตรการในการอนุรักษ์ป่าในประเทศ โดยหนึ่งในมาตราการดังกล่าวคือ การกำหนดชั้นคุณภาพน้ำเพื่อประโยชน์ในการอนุรักษ์ การใช้พื้นที่เพื่อกิจกรรมและการควบคุมรักษาป่าโดยการกำหนดชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1 เป็นพื้นที่ลุ่มน้ำที่ควรสงวนไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารโดยเฉพาะ เนื่องจากอาจมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากการเปลี่ยนแปลงการใช้ที่ดินได้ง่ายและรุนแรง ซึ่งมีการแบ่งออกเป็น 2 ระดับชั้นย่อย คือ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1Aได้แก่ พื้นที่ต้นน้ำลำธารที่ยังมีสภาพป่าสมบูรณ์ พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 1Bเป็นพื้นที่ที่สภาพป่าส่วนใหญ่ได้ถูกทำลาย ดัดแปลง หรือเปลี่ยนแปลงเพื่อการพัฒนา

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการเป็นต้นน้ำลำธารในระดับรองจากลุ่มน้ำชั้นที่ 1 สามารถนำพื้นที่ลุ่มน้ำชั้นนี้ไปใช้เพื่อประโยชน์ที่สำคัญอย่างอื่นได้ เช่น การทำเหมืองแร่ เป็นต้น

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 3 เป็นพื้นที่ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งการทำไม้ เหมืองแร่ และการปลูกพืชกสิกรรมประเภทไม้ยืนต้น

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 4 โดยสภาพป่าของลุ่มน้ำชั้นนี้ได้ถูกบุกรุกเพื่อกิจการพืชไร่เป็นส่วนใหญ่

พื้นที่ลุ่มน้ำชั้นที่ 5 เป็นพื้นที่ที่เป็นที่ราบหรือที่ลุ่ม และพื้นที่ส่วนใหญ่ของป่าไม้ได้ใช้เพื่อประโยชน์ด้านเกษตรกรรมโดยเฉพาะการทำนา

มาตรการการใช้ประโยชน์ของที่ดินในเขตลุ่มน้ำ

พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 1Aกำหนดห้ามมิให้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะของพื้นที่ป่าไม้เป็นรูปแบบอื่นอย่างทุกกรณี เพื่อรักษาไว้เป็นพื้นที่ต้นน้ำ และชั้นที่ 1 Bกำหนดให้ในกรณีที่ต้องมีการก่อสร้างถนนผ่าน หรือการทำเหมืองแร่

พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 2 กำหนดให้ใช้พื้นที่ในกิจกรรมป่าไม้ เหมืองแร่ แต่ต้องควบคุมวิธีการปฏิบัติในการใช้ที่ดินอย่างเข้มงวด และการใช้ที่ดินเพื่อกิจกรรมทางด้านการเกษตรกรรม ควรหลีกเลี่ยงอย่างเด็ดขาด

พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 3 กำหนดให้ใช้พื้นที่ในกิจกรรมป่าไม้ เหมืองแร่ กสิกรรม หรือกิจการอื่น ๆ ต้องมีการควบคุมวิธีการปฏิบัติอย่างเข้มงวดให้เป็นไปตามหลักอนุรักษ์ดินและน้ำ

พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 4 กำหนดให้ใช้พื้นที่ทุกกิจกรรม แต่หากใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรม ต้องเป็นบริเวณที่มีความลาดชันไม่เกิน 28 เปอร์เซ็นต์ และต้องมีการวางแผนใช้ที่ดินตามมาตรการการอนุรักษ์ดินและน้ำ

พื้นที่ชั้นคุณภาพลุ่มน้ำ ชั้นที่ 5 กำหนดให้ใช้พื้นที่ได้ทุกกิจกรรม(สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ, 2532)

1.5.2 พื้นที่อุทยานแห่งชาติบางลาง

อุทยานแห่งชาติบางลาง เป็นอุทยานแห่งชาติที่เริ่มดำเนินการสำรวจจัดตั้งเมื่อปีพ.ศ. 2528 และเป็น 1 ใน 5 ของโครงการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติเพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวในวโรกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษาครบ 5 รอบ วันที่ 5 ธันวาคม 2530 และได้รับการประกาศตามพระราชกฤษฎีกาเมื่อวันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2542 ประกอบด้วยบริเวณที่ดินป่าลาบู-ถ้ำทะลุ และป่าเบตงในท้องที่ ตำบลถ้ำทะลุตำบลเขื่อนบางลาง อำเภอบันนังสตา ตำบลแม่หวาด ตำบลบ้านแหรอำเภอธารโตและตำบลอัยเยอร์เวง ตำบลยะรม อำเภอเบตง จังหวัดยะลา มีพื้นที่รับผิดชอบทั้งหมดประมาณ 163,125 ไร่ หรือ 261 ตารางกิโลเมตร แยกพื้นที่ทางน้ำเหนือเขื่อนบางลางประมาณ 31,250 ไร่ หรือ 50 ตารางกิโลเมตร พื้นที่ทางบกประมาณ 131,875 ไร่ หรือ 211 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 3 อำเภอ คือ อำเภอบันนังสตา อำเภอธารโตและอำเภอเบตง จังหวัดยะลาอุทยานแห่งชาติบางลางตั้งอยู่ในเขตร้อน บริเวณเส้นละติจูดที่ 5 องศา 49 ลิปดา 20 พิลิปดา เหนือถึง 6 องศา 13 ลิปดา 00 ฟิลิปดาเหนือ และเส้นลองจิจูดที่ 101 องศา 06 ลิปดา 20 ฟิลิปดาตะวันออก 101 องศา 27 ลิปดา 30 ฟิลิปดาตะวันออก โดยบริเวณดังกล่าวมีฤดูกาล 2 ฤดูคือฤดูฝนในช่วงเดือนพฤษภาคม – มกราคม และฤดูร้อนในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน ฝนจะตกชุกในเดือนพฤศจิกายน – มกราคม อุทยานแห่งชาติบางลางมีอาณาเขตติดต่อกับอำเภอบันนังสตาตำบลถ้ำทะลุ ตำบลเขื่อนบางลางทางด้านทิศเหนือทางด้านทิศตะวันออกติดกับเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าฮาลา-บาลา ตำบลอัยเยอร์เวง อำเภอเบตงและทางด้านทิศใต้ติดต่อกับตำบลยะรม ตำบลอัยเยอร์เวงอำเภอเบตงและทิศตะวันตกติดกับพรมแดนประเทศมาเลเซีย(สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธ์พืช, 2556)

1.5.3 ความหลากหลายทางชีวภาพ

ความหลากหลายทางชีวภาพ ( biological diversity หรือ biodiversity) มีความหลายกว้างไกลมากกว่าคำว่า สิ่งมีชีวิต ( life) แต่พอจะสรุปได้ว่าหมายถึงคุณสมบัติของกลุ่มสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในระดับพันธุกรรมหรือยีน ( gene) ไปถึงระดับชนิดหรือสปีชีส์ ( species) จนถึงความหลากหลายของกลุ่มสิ่งมีชีวิตเชิงนิเวศวิทยา ( ecological community) สิ่งมีชีวิตทั้งหลายนี้เกิดจากกระบวนการเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการ การสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่สำคัญยิ่งของประเทศอันเนื่องมาจากการบุกรุกทำลายป่าเพื่อขยายพื้นที่ทำการเกษตรกรรมทำให้เกิดการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยตลอด ตลอดจนปัญหามลพิษในแหล่งน้ำกลายเป็นปัญหาสำคัญอันดับหนึ่งในการทำลายความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม(เปี่ยมศักดิ์, 2525)

การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการจัดการทรัพยากรชีวภาพที่เกี่ยวข้องกับความหลากหลายทางชีวภาพกำลังเป็นที่เรียกร้องจากนักวิชาการ นักอนุรักษ์ และนักพัฒนาอย่างยั่งยืน เนื่องจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ความยากจนของชาวชนบท ความขัดแย้งแข่งขันกันในเรื่องการใช้ทรัพยากรธรรมชาติและการตัดไม้ธรรมลายป่า กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ก่อให้เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพและทำลายชุมชนสิ่งแวดล้อม (biological community) ในป่าเขา ป่าที่ราบลุ่ม การแก้ปัญหาการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพควรจะอิงกับท้องถิ่นตามชนบทที่อยู่ใกล้เคียงกับแหล่งทรัพยากรชีวภาพ โดยอาศัยการเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการอนุรักษ์จากประชาชนในพื้นที่ โดยอาศัยหลักการและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีผสมผสานกับภูมิปัญญาท้องถิ่นและปราชญ์ชาวบ้าน เพื่อให้เกิดการพัฒนาชนบทตามวิถีชีวิตที่สอดคล้องกับธรรมชาติและไม่ทำงานสิ่งแวดล้อม อันจะนำไปสู่การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรชีวภาพอย่างมีประสิทธิภาพและเสริมสร้างการอนุรักษ์ธรรมชาติอย่างได้ผลคุ้มค่า (วิสุทธิ์, 2538)

1.5.4 ดัชนีชีวภาพ

ดัชนีชีวภาพ (bioindicator) เป็นการตรวจติดตามคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำโดยใช้สิ่งมีชีวิตเป็นตัวบ่งชี้ เช่น การใช้สัตว์หน้าดินที่อาศัยอยู่ตามพื้นท้องน้ำ สาหร่ายขนาดใหญ่ สาหร่ายบริเวณพื้นท้องน้ำ ซึ่งเป็นวิธีการที่มีประโยชน์มากเพราะเป็นการทดสอบความเป็นพิษของแหล่งน้ำในสถานการณ์จริงที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอยู่โดยทั่วไป การใช้ดัชนีชีวภาพเป็นการใช้สิ่งมีชีวิตเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้จำนวนประชากรของสิ่งมีชีวิตเป็นตัวกำหนด เช่นสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะสามารถเจริญได้ดีในสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสม แต่เมื่อสภาวะแวดล้อมได้เปลี่ยนแปลงไปจะทำให้เกิดผลต่อชีวิตและความเป็นอยู่อย่างชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งน้ำ ชนิดของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย รวมไปถึงรูปแบบของการแพร่กระจายเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมที่อยู่โดยรอบเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปย่อมส่งผลต่อชีวิตและความเป็นอยู่ของสัตว์น้ำด้วย

1.5.4.1แนวคิดในการประเมินสภาพแวดล้อมทางชีวภาพ

เปี่ยมศักดิ์ (2536) ปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเพิ่มสูงขึ้น โดยเกิดจากการมุ่งเน้นการพัฒนาจากภาคเกษตรสู่ภาคอุตสาหกรรม ก่อให้เกิดปัญหาความเสื่อมโทรมทางด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้นด้วย โดยเพาะอย่างยิ่งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ส่งผลให้ทรัพยากรชีวภาพที่ล้ำค่าเหล่านั้นถูกคุกคามก่อให้เกิดความเสียหายอย่างมาก เกิดการสูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพในทุกๆ ด้านไม่ว่าจะเป็นการสูญเสียจำนวนหรือชนิดของสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ การสูญเสียทรัพยากรพันธุกรรม ตลอดจนการสูญเสียระบบนิเวศที่สำคัญซึ่งมีความ

เฉพาะในพื้นที่ การสูญเสียเหล่านี้ยากแก่การประเมินคุณค่าทางเศรษฐกิจได้อย่างชัดเจนในระยะสั้น แต่ส่งผลกระทบอย่างมากมายในระยะยาวทั้งทางตรงและทางอ้อม ปัจจุบันมีการพัฒนาวิธีการในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ข้อมูลดังกล่าว ในการติดตามตรวจสอบสถานภาพปัญหาที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในวางการแผนการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

เมื่อเกิดผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดของมนุษย์ อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงมวลชีวภาพและโครงสร้างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ โดยการเปลี่ยนแปลงสามารถแสดงออกได้ดังนี้ (Abel, 1989)

1.5.4.1.1เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของมวลชีวภาพโดยอาจเพิ่มมากขึ้นหรือลดลง หากแต่โครงสร้างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศยังคงเหมือนเดิม

1.5.4.1.2 สัดส่วนของโครงสร้างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลง ชนิดของสิ่งมีชีวิตยังคงเดิม มวลชีวภาพอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นหรือลดลง

1.5.4.1.3 สัดส่วนของโครงสร้างของกลุ่มสิ่งมีชีวิตและชนิดของสิ่งมีชีวิตเกิดการเปลี่ยนแปลง มวลชีวภาพอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงเพิ่มมากขึ้นหรือลดลง

1.5.4.2 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ

การประยุกต์ใช้ดัชนีชีวภาพคุณภาพน้ำด้านชีวภาพเป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงผลของการตอบสนองของสิ่งมีชีวิตเพื่อการประเมินการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในสภาพแวดล้อม การติดตามตรวจสอบแหล่งน้ำโดยใช้ดัชนีชีวภาพของแหล่งน้ำ ได้แก่ การตรวจสอบสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำสิ่งมีชีวิตที่นิยมนำมาศึกษา เช่น ปลา แพลงก์ตอน โพรโตซัว สาหร่ายจุลินทรีย์และสัตว์หน้าดิน เป็นต้น โดยอาศัยค่าการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความหลากหลาย ( Diversity index) โดยวิธีของ Shannon and Weiner ซึ่งมีสูตรการคำนวณดังแสดง

$$H' = \sum_{i=0}^{n} -(n_i/n)\ln(n_i/n)$$

โดยที่ H′= ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพของ Shannon

$n_i$= จำนวนตัวของสิ่งมีชีวิตชนิดที่ i

n = จำนวนตัวทั้งหมด

1.5.5 คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและทางเคมี

1.5.5.1 อุณหภูมิน้ำ (water temperature)

น้ำตามแหล่งน้ำธรรมชาติได้รับพลังงานความร้อนโดยตรงจากดวงอาทิตย์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิในแหล่งน้ำเกิดจากแสงที่ส่องผ่านลงในน้ำ (เปี่ยมศักดิ์, 2536) อุณหภูมิของแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะผันแปรตามปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความเข้มแสง ฤดูกาล เวลาในช่วงวัน กระแสลม ปริมาณน้ำ ความลึก ปริมาณสารแขวนลอยหรือความขุ่น และสภาพแวดล้อมทั่วๆ ไปของแหล่งน้ำ ฤดูกาล และสภาพภูมิประเทศ(ไมตรี และ จารุวรรณ, 2528)

อุณหภูมิน้ำส่งผลกระทบต่อแมลงโดยแมลงมักจะมีพัฒนาการอย่างรวดเร็วเมื่อมีอุณหภูมิสูงขึ้นโดยจะช่วยเร่งปฏิกิริยาทางเคมีของน้ำย่อยและกระบวนการเมตาบอลิซึม กระบวน การดูดซึม และแพร่ซึม รวมทั้งขบวนการสร้างสารชีวเคมีที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตเป็นไปได้อย่างรวดเร็วขึ้น อุณหภูมิจะส่งผลอย่างมากต่อพัฒนาการและต่อระยะหรือวัยในวงจรชีวิตของแมลงโดยอุณหภูมิที่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิตของแมลงส่วนใหญ่มักอยู่ในช่วงระหว่าง 22-38 °C (ศานิต, 2550)

1.5.5.2 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ (Total Dissolved Solids: TDS)

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ หมายถึง ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้และสามารถไหลผ่านกระดาษกรองใยแก้ว เมื่อกรองปริมาณของแข็งแขวนลอยออกแล้วเอาน้ำใสที่ผ่านกระดาษกรองใยแก้วมาระเหยจะหาปริมาณของแข็งทั้งหมดได้ (นิพนธ์ และคณิตา , 2550) ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ ของแข็งที่ตกตะกอนและของแข็งแขวนลอย ( Total Suspended Solids: TSS) และสารแขวนลอยทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ได้แก่ เกลืออนินทรีย์ต่างๆ เช่น NaCl, $Na_2CO_3$และส่วนที่เป็นอินทรีย์สาร เช่น แป้ง น้ำตาล กรดอะมิโน วิตามินบางชนิดและผงซักฟอก ของแข็งส่วนที่ละลายในน้ำได้ เป็นสิ่งเจือปนในน้ำทิ้งที่ทำให้คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไป

1.5.5.3 ความขุ่นใสของน้ำ (turbidity of water)

ความขุ่นใสของน้ำ หมายถึง น้ำที่มีสารแขวนลอย ซึ่งขัดขวางทางเดินของแสงที่ผ่านน้ำนั้น ความขุ่นของน้ำเกิดจากการที่น้ำนั้นมีสิ่งแขวนลอยอยู่ เช่น ดินละเอียด อินทรีย์สาร อนินทรีย์สาร แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สารพวกนี้จะทำให้เกิดการกระจายและดูดซึมของแสง (กรรณิการ์ , 2544) เมื่อแสงส่องกระทบพวกสารนี้จึงเกิดการหักเหของแสงอย่างไม่เป็นระเบียบหรือแสงนั้นอาจจะถูกกั้นไม่ให้ทะลุผ่านไปได้ จึงทำให้เห็นน้ำนั้นขุ่น (สิทธิชัย , 2549) แหล่งน้ำโดยทั่วไปจะมีค่าความขุ่นไม่เกิน 100FTU เพราะจะส่งผลกระทบต่อสัตว์ และพืชน้ำ

1.5.5.4 ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH of water)

ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำหรือพีเอช ( pH) มาจากคำว่า positive potential of the hydrogen ions ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำขึ้นอยู่กับปริมาณของไฮโดรเจนอิออน ( $H^+$) ที่แตกตัวในน้ำ สิ่งที่ชี้บอกความเป็นกรดคือ ความเข้มข้นของไฮโดรเจนอิออน ( $H^+$) และสิ่งที่ชี้บอกความเป็นด่างคือ ความเข้มข้นของไฮดรอกซิลอิออน ( $OH^-$) (กรรณิการ์, 2544) ไมตรี และจารุวรรณ ( 2528) กล่าวว่า ความแตกต่างของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในแหล่งน้ำธรรมชาติขึ้นอยู่กับลักษณะของภูมิประเทศและสภาพแวดล้อมหลายประการ เช่น ลักษณะพื้นดิน หิน ปริมาณน้ำฝน ตลอดจนการใช้ที่ดินในบริเวณแหล่งน้ำนั้น ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ในแหล่งน้ำธรรมชาติตาม เกณฑ์มาตรฐานที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำอยู่ที่5-9

1.5.5.5 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ(dissolved oxygen: DO)

ออกซิเจนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากที่สุดในการดำรงชีวิต เนื่องจากสิ่งมีชีวิตทุกชนิดจำเป็นต้องใช้ออกซิเจนในกระบวนการต่างๆ ภายในร่างกาย สัตว์น้ำก็เช่นกันต้องใช้ออกซิเจนโดยเฉพาะในกระบวนการหายใจ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญที่บ่งชี้ให้ทราบว่าแหล่งน้ำนั้นสามารถรองรับสารอินทรีย์ได้มากน้อยเพียงใด โดยไม่ทำให้เกิดผลกระทบทางลบขึ้นในแหล่งน้ำ (ไมตรี และ จารุวรรณ, 2528) ปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ได้แก่ อุณหภูมิ อัตราการหายใจของสัตว์น้ำ อัตราการสังเคราะห์แสง ความลึกของน้ำ ความดันบรรยากาศ ช่วงเวลาของวัน ฤดูกาล ประสิทธิภาพการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจน และความเค็มของน้ำ โดยทั่วไปค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่เหมาะสม ควรมีค่าไม่ต่ำกว่า 5 mg/l

1.5.5.6 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD)

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ( Biochemical Oxygen Demand:BOD)หมายถึง ค่าที่สามารถบ่งบอกถึงปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ แหล่งน้ำที่มีค่า BOD มากย่อมแสดงว่ามีค่าความสกปรกมาก และอาจเกิดการเน่าเสียได้ แหล่งน้ำผิวดินที่อนุรักษ์ไว้สำหรับการดำรงชีวิตสัตว์น้ำ ควรมีค่า BOD ไม่เกิน 1.5mg/l ถ้าจะอนุรักษ์ไว้เพื่อกิจกรรมด้านการเกษตรควรมีค่า BOD ไม่เกิน 2mg/l ส่วนแหล่งน้ำที่จะอนุรักษ์ไว้ใช้ประโยชน์เพื่อกิจกรรมด้านอุตสาหกรรมควรมีค่า BOD ไม่เกิน 4mg/l

1.5.5.7 ไนเตรท-ไนโตรเจน ($NO_3$-N)

ไนเตรทเป็นสารประกอบไนโตรเจนที่สำคัญในน้ำอย่างหนึ่ง เกิดจากการที่สิ่งมีชีวิตปล่อยของเสียซึ่งมีสารประกอบไนโตรเจนออกมา แหล่งไนโตรเจนในน้ำส่วนใหญ่มาจากจุลินทรีย์พวกที่อาศัยได้ในสภาวะที่มีออกซิเจน และในสภาวะที่ไม่มี(ปรีดา, 2534) นอกจากนี้แอมโมเนียที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรีย เป็นรูปที่มีความเป็นพิษสูงต่อสิ่งมีชีวิต แต่ก็ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและค่าความ

เป็นกรดเป็นด่าง ถ้าอุณหภูมิและค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำจะทำให้มีไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียในน้ำเพิ่มขึ้น (Abel, 1989) ความเป็นพิษก็จะเพิ่มขึ้นสูงด้วย ในน้ำผิวดินจะพบไนเตรทในปริมาณน้อย มักต่ำกว่า1 mg/l ของไนโตรเจน และสูงไม่เกิน 5 mg/l ของไนโตรเจน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ

1.5.5.8 แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ($NH_4$-N)

แอมโมเนีย-ไนโตรเจน ( $NH_4$-N) เป็นไนโตรเจนที่อยู่ในรูปของเกลือ แอมโมเนีย เช่น $(NH_4)^2CO_3$, $(NH_4)^2SO_4$ หรือแอมโมเนียอิสระไนโตรเจน ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายทางชีวภาพของสารอินทรีย์ไนโตรเจน นันทนา ( 2539) แอมโมเนียปกติจะมีอยู่ในน้ำตามธรรมชาติในปริมาณน้อยกว่า 1mg/l ซึ่งจัดว่าเป็นสภาพไม่มีมลพิษเกิดขึ้น ในสภาพที่มีความเข้มข้นของแอมโมเนียไนโตรเจนสูงจะเกิดมลพิษต่อสิ่งมีชีวิต มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินควรมีค่าแอมโมเนียไม่เกินกว่า 0.5 mg/l การแตกตัวของแอมโมเนียขึ้นอยู่กับค่าความเป็นกรดเป็นด่าง และอุณหภูมิของน้ำ คือ หากค่าความเป็นกรดเป็นด่างลดลงการแตกตัวของแอมโมเนียก็จะดีขึ้นทำให้เกิดความเป็นพิษลดลง (ไมตรี และจารุวรรณ, 2528)

1.5.5.9 ฟอสเฟต ($PO_4^{3-}$)

ฟอสเฟตเป็นธาตุที่สำคัญและจำเป็นอย่างมากในกระบวนการเมตาบอลิซึมในสิ่งมีชีวิตต่างๆ ฟอสเฟตที่พบในแหล่งน้ำทั่วไปและแหล่งน้ำทิ้งส่วนใหญ่อยู่ในรูปออร์โธ-ฟอสเฟตออร์โธฟอสเฟตยังมีมากในการกสิกรรมคือปุ๋ยซึ่งจะถูกชะพาลงแม่น้ำลำคลองเมื่อมีฝนตกค่าฟอสเฟตในช่วงฤดูฝนจะมีค่าสูงกว่าช่วงฤดูแล้งเนื่องจากฟอสเฟตจะสะสมอยู่ในดินหินแร่หรือแหล่งสะสมอื่นๆจะถูกปลดปล่อยออกมาในรูปที่ละลายน้ำได้โดยการชะล้างจากน้ำฝน (กรรณิการ์, 2544) ในแหล่งน้ำจะมีค่าฟอสเฟตอยู่ระหว่าง 0.05-1 mg/l และในแหล่งน้ำที่เสื่อมโทรมจะมีค่าฟอสเฟตเกินกว่า 0.6 mg/l ขึ้นไป

1.5.6 แมลงหนอนปลอกน้ำและความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำ

แมลงหนอนปลอกน้ำเป็นกลุ่มแมลงน้ำในอันดับ Trichopteraเป็นแมลงจำพวกที่มีวงชีวิตที่สมบูรณ์กล่าวคือการเจริญเติบโตจะพัฒนาจากไข่ไปเป็นตัวอ่อน พัฒนาเข้าสู่ระยะดักแด้และเป็นตัวเต็มวัยตามลำดับอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด ตัวอ่อนและดักแด้มีการสร้างรังเพื่ออาศัยอยู่ในน้ำเป็นส่วนใหญ่จากการศึกษาพบมากกว่า 10,000 ชนิดทั่วโลก (Wiggin, 1996; Wellians and Feltmate, 1992)

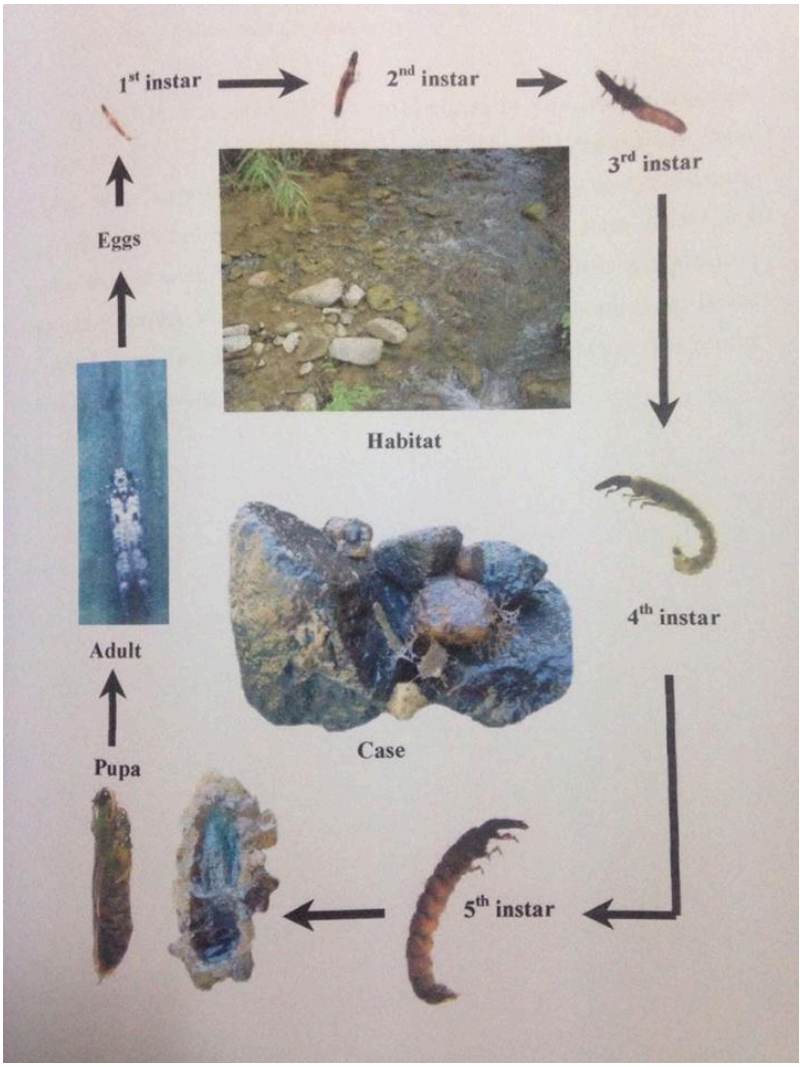
ตามระบบของลินเนียส ( Linnean system) สามารถจัดอนุกรมวิธานของแมลงน้ำอันดับไทรคอบเทอร่า ดังนี้ (William and Feltmate, 1992)

Phylum Arthropoda

Class Insecta

Order Trichoptera

ตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำจะมีลักษณะคล้ายหนอน มีขาที่แท้จริง 3 คู่บางกลุ่มจะมีการสร้างปลอกโดยใช้วัสดุที่มีอยู่ในธรรมชาติ เช่น ก้อนหินเปลือกหอย กิ่งไม้ ใบไม้ มายึดติดกันโดยใช้เส้นใยเหนียว ๆซึ่งรูปแบบของการสร้างจะแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่ม บางพวกที่ไม่มีการสร้างปลอกจะสร้างรังเกาะติดกับวัสดุพื้นท้องน้ำ บางชนิดไม่สร้างรังและปลอก กินเศษซากอินทรีย์ พืชน้ำ สาหร่ายเซลเดียว บางชนิดกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเป็นอาหาร ตัวเต็มวัยของแมลงหนอนปลอกน้ำจะมีลักษณะคล้ายผีเสื้อกลางคืน ขณะเกาะพักปีกจะพับเป็นรูปสามเหลี่ยม ปากไม่เป็นท่อยาวม้วนได้เหมือนผีเสื้อ หนวดเรียวยาว พบอาศัยอยู่ตามพืชริมฝั่งใกล้แหล่งน้ำโดยปกติออกบินในตอนกลางคืน แมลงกลุ่มนี้มีบทบาทต่อระบบนิเวศโดยเป็นอาหารของสัตว์น้ำ ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารนอกจากนี้ยังมีการใช้ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ เป็นดัชนีชีวภาพในการประเมินผลกระทบคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำ (McCafferty, 1989) มีพัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงจากตัวอ่อนไปเป็นตัวเต็มวัยที่สมบูรณ์ (Holometabolous) ในระยะตัวอ่อนจะแตกต่างจากตัวเต็มวัยมาก ที่เด่นชัดที่สุดคือ ตัวเต็มวัยจะมีปีกและอาศัยอยู่บนบก ส่วนตัวอ่อนจะไม่มีปีกและอาศัยอยู่ในน้ำ โดยส่วนมากถิ่นที่อยู่ของแมลงหนอนปลอกน้ำจะเป็นแหล่งน้ำจืด (Ward, 1992)




**ภาพที่ 1-1**วงชีวิตแมลงหนอนปลอกน้ำ

**ที่มา**:Laudee, 2002

ในประเทศไทย การศึกษาด้านความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตมีความสำคัญมากเนื่องจาก ปัจจุบันมนุษย์มีการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพอย่างกว้างขวางทั้งด้านการเกษตร ทางการแพทย์ เป็นต้น อย่างไรก็ตามปัจจุบันสภาวะการสูญพันธุ์ หรือ species extinction ของสิ่งมีชีวิตในขณะนี้มีอัตราที่สูงถึง100-1000 เท่า จากอดีตก่อนที่จะเริ่มมีมนุษย์เกิดขึ้นในโลกโดยสาเหตุสำคัญของการสูญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตมาจากการที่มนุษย์ทำลายถิ่นที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตอื่น เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การสร้างสิ่งกีดขวางในแม่น้ำ ลำคลอง การสร้างเขื่อน การเปลี่ยนแปลงพื้นที่ป่าเป็น

พื้นที่เกษตรกรรมและการขยายตัวของเขตชุมชน และที่น่าสนใจคือพื้นที่ที่ถูกระบุว่าเป็น “hot spot” แห่งหนึ่งของโลกคือประเทศไทยของเรานี้เอง (พรทิพย์, 2548)

การศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำในประเทศไทยมากกว่า 30 ปี โดยนักวิจัยจาก มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์และผู้เชี่ยวชาญจากประเทศออสเตรีย ปัจจุบันมีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับแมลงหนอนปลอกน้ำมากกว่า 40 ฉบับ พบความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำในประเทศไทยพบจำนวนกว่า 1000 ชนิดโดยสามในสี่ส่วนของแมลงที่พบเป็นแมลงซึ่งมีรายงานการพบครั้งแรกของโลก ( Malicky and Chantaramongkol, 1999; Thapanya*et al*. 2004; Malicky and Prommi.2006; Malicky.2010) สำหรับตัวอย่าง รายงานการศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำจากอดีตถึงปัจจุบันในประเทศไทยมีกรณีที่สำคัญดังนี้ Malicky and Chantaramongkol(1993) ศึกษาการแพร่กระจายของแมลงหนอนปลอกน้ำ ในแต่ละระดับความสูง จากลำน้ำแม่กลางบนดอยอินทนนท์ และลำธารบนดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แสงไฟล่อ พบว่าแมลงหนอนปลอกน้ำ มีการกระจายตามระดับความสูงที่พบแลงหนอนปลอกน้ำมากที่สุดในระดับความสูง 1 ,200 เมตรถึง 1 ,300 เมตร พบ 95 ชนิด ส่วนระดับความสูงที่พบแมลงหนอนปลอกน้ำน้อยที่สุดคือ 400 เมตร พบ 22 ชนิดChantaramongkol and Malicky (1997) ศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำในเขตอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ดอยปุย จังหวัดเชียงใหม่ โดยมีผลการศึกษา พบว่ามีแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 131 ชนิด ใน 131 ชนิดนี้ ค้นพบชนิดใหม่ถึง 93 ชนิด ส่วนใหญ่อยู่ในวงศ์ Philopotamidae, Polycentropodidae, Psychomyidaeและ Hydropsychidae ต่อมา Thapanya*et al*.(2004) รวบรวมรายชื่อชนิดของกลุ่มแมลงหนอนปลอกน้ำพร้อมทั้งการประเมินการกระจายตามระดับความสูงและช่วงเวลาที่พบ ในเขตพื้นอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย พบแมลงหนอนปลอกน้ำ 199 ชนิด และที่บริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์พบ 249 ชนิดและโดยจากทั้ง 2 บริเวณพบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 345 ชนิด

สำหรับพื้นที่ภาคใต้Laudee and Prommi (2011)ได้ศึกษาถึงความหลากหลายทางชีวภาพและการกระจายของแมลงน้ำอันดับไทรคอบเทอร่าริมแม่น้ำตาปี พบตัวเต็มวัยของแมลงน้ำอันดับไทรคอบเทอร่าตัวเต็มวัยจำนวน15 วงศ์ 35 สกุล รวมทั้งหมด105 ชนิด

ปัจจุบันประเทศต่างๆได้หันมาสนใจสำรวจความหลากหลายทางชีวภาพของพืชและสัตว์ในท้องถิ่นเนื่องจากความรู้พื้นฐานด้านความหลากหลายดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างสูงในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แมลงน้ำเป็นสิ่งมีชีวิตกลุ่มหนึ่งที่ได้รับความสนใจ มีการสำรวจและประยุกต์ใช้ข้อมูลด้านความหลากหลายทางชีวภาพมาใช้ในการติดตามตรวจสอบ คุณภาพของสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะอย่างยิ่งในระบบนิเวศน้ำไหล แมลงน้ำจัดเป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพ (bioindicator)

ที่สำคัญในการประเมินผลกระทบของสิ่งแวดล้อมและคุณภาพน้ำเนื่องจากอาศัย หลักความจริงที่ว่า แมลงเหล่านี้สามารถเคลื่อนที่ได้น้อยและหลายชนิดมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม ดังนั้น ชนิดและจำนวนของแมลงน้ำในแหล่งน้ำหนึ่งๆ จึงสามารถสะท้อนคุณภาพ โดยรวมของปัจจัยทุกชนิดในแหล่งน้ำนั้นได้เป็นอย่างดี(พรทิพย์, 2543)

1.5.7งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับประเทศไทย การประเมินคุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพนิยมใช้แมลงน้ำเป็นดัชนีควบคู่ไปกับการศึกษาคุณภาพน้ำด้านเคมีและด้านกายภาพ เช่น

Watanasit(1996)ศึกษาองค์ประกอบของแมลงน้ำในภาคใต้กับความสัมพันธ์ของปัจจัยทางกายภาพกับจำนวนแมลงของแต่ละกลุ่ม พบว่า ความเร็วของกระแสน้ำมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแมลงทุกวงศ์ของทุกอันดับในการศึกษาระดับอันดับ พบว่าแมลงอันดับ Ephemeroptera Plecoptera TrichopteraและDiptera มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเร็วกระแสน้ำ

สมยศ ( 2543)ศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำในลำธารควบคู่กับคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี พบว่าความหลากหลายและการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำในลำธารที่ระดับความสูงแตกต่างกันบนอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุยช่วงเดือนเมษายน ถึง เดือนกรกฎาคมมีการกระจายตัวตามถิ่นที่อยู่อาศัย

แตงอ่อน( 2542) ศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำบริเวณน้ำตกทางภาคเหนือ พบแมลงหนอนปลอกน้ำ 72 ชนิด 14 วงศ์ โดยแมลงน้ำมีความหลากหลายและความสมบูรณ์มากในช่วงฤดูร้อน คือ เดือนกุมภาพันธ์ ถึง เมษายน

อรอุมา (2553) ศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำบริเวณลุ่มน้ำแม่กลองที่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำ เพื่อนำมาประเมินและติดตามคุณภาพน้ำบริเวณลุ่มน้ำแม่กลองตอนบนและตอนล่าง ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ 2552 ถึงเดือนพฤษภาคม 2553 พบความหลากหลายของแมลงน้ำ9 อันดับ 61 วงศ์ อันดับที่มีจำนวนวงศ์มากที่สุด คือ Hemiptera(13 วงศ์) รองลงมาคืออันดับ Ephemeropteraและอันดับ Odonata(11 วงศ์) อันดับ Trichoptera(10 วงศ์) อันดับ Diptera (10 วงศ์) อันดับ Coleoptera(8 วงศ์) อันดับPlecoptera (3 วงศ์) อันดับ Lepidoptera(1 วงศ์) และอันดับ Megaloptera (1 วงศ์) แมลงน้ำกลุ่มไทรคอบเทอร่าตัวเต็มวัยใช้การเก็บตัวอย่างโดยกับดักแสงไฟจำนวน 11 จุดเก็บตัวอย่างพบ 9,366 ตัว จำแนกได้ 13 วงศ์ 33 สกุล 98 ชนิด วงศ์ Leptoceridaeพบความหลากหลายของชนิดมากที่สุด (42 ชนิด) รองลงมาคือวงศ์Hydropsychidae (20 ชนิด) วงศ์ Ecnomidae (8 ชนิด) วงศ์ Psychomyiidae (7 ชนิด) วงศ์ Philopotamidaeและวงศ์ Goeridaeพบวงศ์ละ 3 ชนิด วงศ์

Dipseudopsidaeและวงศ์ Polycentropodidaeพบวงศ์ละ 4 ชนิด วงศ์ Hydroptilidaeและวงศ์ Calamoceratidae พบวงศ์ละ 2 ชนิด ส่วนวงศ์ Rhyacophilidae, Helicopsychidaeและ Odontoceridaeพบวงศ์ละ 1 ชนิด บริเวณต้นน้ำพบความหลากหลายของแมลงน้ำที่อาศัยอยู่ในน้ำและแมลงน้ำตัวเต็มวัยมากว่าบริเวณปลายน้ำ ปัจจัยของคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพในแหล่งน้ำจัดอยู่ในอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 และ 3 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำกับคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีพบว่า แมลงน้ำที่อาศัยอยู่ในน้ำและแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยหลายชนิด มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำหลายๆ ปัจจัย เช่น อุณหภูมิน้ำและอากาศ ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมดในน้ำ ค่าความเป็นด่าง ค่าความขุ่นใสของน้ำ ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ไนเตรท - ไนโตรเจน ออร์โธฟอสเฟต และซัลเฟตดังนั้นกลุ่มแมลงน้ำจึงสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้ปัจจัยคุณภาพน้ำทางเคมีและกายภาพได้ชนิดและจำนวนตัวของแมลงกลุ่มดังกล่าวสามารถสะท้อนถึงปัจจัยคุณภาพน้ำทางเคมีของแหล่งน้ำในบริเวณที่ศึกษาได้

Changthong(2005) ศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำจากบริเวณน้ำตกร่มเกล้า-ภราดร น้ำตกกังหันน้ำ ลำธารหมันแดงน้อย ที่อุทยานแห่งชาติภูหินร่องกล้า พบแมลงหนอนปลอกน้ำตัวอ่อน 2,870 ตัวจำแนกได้ 19 วงศ์ ตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำมีจำนวนลดลงในช่วงเดือนมิถุนายนถึงตุลาคม และมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเมื่อเข้าสู่เดือนพฤศจิกายน เนื่องจากมีปริมาณน้ำที่ลดลง สำหรับแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย และคุณภาพน้ำปัจจัยสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์และส่งผลต่อความหลากชนิดของกลุ่มแมลงหนอนปลอกน้ำ

Laudee (2002) ศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำกลุ่มแมลงชีปะขาว แมลงสโตนฟลาย และแมลงน้ำอันดับไทรคอบเทอร่าในพื้นที่ลุ่มน้ำเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่เพื่อใช้เป็นดัชนีชี้วัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำและชนิดของแมลงน้ำกลุ่มไทรคอบเทอร่า มีคุณภาพน้ำจำนวน 10 ปัจจัยที่มีความแตกต่างระหว่างพื้นที่ที่ศึกษา ประกอบด้วย ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ไนเตรท-ไนโตรเจน ซัลเฟต อุณหภูมิน้ำ ความเร็วของกระแสน้ำ โดยแมลงน้ำอันดับไทรคอบเทอร่าจำนวน 28 ชนิดมีความสัมพันธ์กับคุณภาพน้ำนอกจากนี้ผลการศึกษาทางสัณฐานวิทยาของแมลงน้ำอันดับไทรคอบเทอร่าชนิด *Stenopsychesiamensis* จากลำธารที่มีการใช้พื้นที่ต่างกันด้วยเทคนิคทางกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด พบว่าตัวอย่างของแมลงจากลำธารที่ไหลผ่านพื้นที่เกษตร ผิวหนังปล้องอกและท้องมีลักษณะผิดปกติสอดคล้องกับ Chaibu(2000) ศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยใน

บริเวณแม่น้ำปิงตอนบน พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 58 ชนิด 13 วงศ์ จากตัวอย่างแมลงเพศผู้ทั้งหมด 19,562 ตัว หลังจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการวิเคราะห์หลายตัวแปร สามารถระบุชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่ใช้เป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำทั้งหมด 24 ชนิด แบ่งเป็นชนิดที่ทนทานต่อมลพิษ 7 ชนิด และชนิดที่มีความอ่อนไหวต่อมลพิษ 11 ชนิด

นอกจากนี้Chantaramongkol (1983) ได้ทำการศึกษาตัวเต็มวัยของแมลงหนอนปลอกน้ำโดยใช้ไฟล่อและได้ทำการเปรียบเทียบการปรากฏของแมลงหนอนปลอกน้ำกับค่า Saprobic Index ในแม่น้ำ Danube ในประเทศฮังการีพบว่าแหล่งน้ำที่มีระดับของคุณภาพน้ำที่ต่างกันนั้นทำให้ชนิดและองค์ประกอบของแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบแตกต่างกันไปด้วย

Sykora*et al*. (1997) พบว่าความหลากหลายระดับชนิดของแมลงน้ำที่พบจะสามารถบ่งบอกถึงสภาพแวดล้อมและระบบนิเวศในขณะนั้นได้เป็นอย่างดีสอดคล้องกับSommerhauser*et al*. (1999) พบว่าความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำในระดับวงศ์นั้นมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของป่าไม้รอบๆถิ่นที่อยู่อาศัยนั้นด้วยซึ่งรวมไปถึงพืชพรรณสภาพภูมิประเทศฤดูกาลระดับความสูงจากระดับน้ำทะเลและความกว้างของลำน้ำ (Huisman, 1989; แตงอ่อน, 2543) โดยแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบจะสามารถใช้เป็นข้อมูลที่แสดงถึงสถานภาพของนิเวศวิทยาบนบกและในน้ำได้เป็นอย่างดีด้วยเหตุนี้จำนวนและชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำจึงมีประโยชน์มากในการบ่งบอกและประเมินสภาพแวดล้อมและสถานะของแหล่งน้ำแต่การใช้แมลงหนอนปลอกน้ำระยะตัวเต็มวัยเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำอาจจะมีคำถามเกิดขึ้นว่าระยะตัวเต็มวัยที่จับได้นั้นมาจากบริเวณใดของแหล่งน้ำหรือมาจากแหล่งน้ำนั้นโดยตรง หรือบินมาจากที่อื่น หรือมีอายุการเป็นตัวเต็มวัยนานเท่าใดแล้ว เป็นที่ทราบโดยทั่วไปว่าแมลงหนอนปลอกน้ำมีระยะตัวอ่อนและระยะดักแด้อาศัยอยู่ในน้ำ ตามปกติระยะตัวอ่อนจะมีการเคลื่อนที่ได้น้อยมากคือมีระยะการเคลื่อนที่เพียงใกล้ๆ และในระยะดักแด้จะไม่มีการเคลื่อนที่เลย ดังนั้นในระยะตัวอ่อนและระยะดักแด้น่าจะใช้ในการสะท้อนสภาพโดยรวมของปัจจัยในแหล่งน้ำนั้นได้ดีกว่าระยะตัวเต็มวัย แต่ข้อจำกัดของการศึกษาการใช้แมลงหนอนปลอกน้ำระยะตัวอ่อนเพื่อเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำคือไม่สามารถจัดจำแนกในระดับชนิดได้ จากหลักความจริงที่ว่าสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีความเฉพาะเจาะจงกับสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน จึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่จะต้องศึกษาแมลงหนอนปลอกน้ำระยะตัวอ่อนให้ได้ในระดับชนิด เพราะถ้าสามารถศึกษาและจัดจำแนกแมลงหนอนปลอกน้ำระยะตัวอ่อนได้ในระดับชนิดแล้ว จะทำให้ข้อมูลที่ได้มีความแม่นยำมากขึ้นในการบ่งชี้สภาพแวดล้อมหรือคุณภาพน้ำที่สิ่งมีชีวิตชนิดนั้นๆ อาศัยอยู่

# บทที่ 2
# วิธีการวิจัย

**2.1วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย**

2.1.1 การศึกษาความหลากหลายทางด้านชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ

2.1.1.1 อุปกรณ์ชุดกับดักแสงไฟล่อ (light traps)

หลอดไฟblack light 10 วัตต์

แบตเตอรี่ 12 โวลท์

กะละมังพลาสติก

น้ำยาล้างจาน

2.1.1.2 สารเคมี

แอลกอฮอล์ 70 เปอร์เซ็นต์

น้ำยาล้างจาน

2.1.1.3 อุปกรณ์ที่ใช้วินิจฉัย

กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ

Hot plate ชนิดควบคุมอุณหภูมิและมีระบบตัดไฟอัตโนมัติ

อุปกรณ์อื่น เช่น จานเพาะเชื้อบีกเกอร์คีมคีบเข็มเขี่ย

หนังสือช่วยในการวินิจฉัยตัวอย่าง Malicky (2010)

2.2.2การวิเคราะห์น้ำคุณภาพน้ำด้านกายภาพ (physical parameters)

เทอร์โมมิเตอร์ (thermometer)

ตลับเมตร

2.2.3คุณภาพน้ำทางเคมี (chemical parameters)

2.2.3.1 อุปกรณ์

ขวดน้ำกลั่น

เครื่องวัดการดูดกลืนแสง (spectrophotometer) รุ่น DR 2000

เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)

เครื่องชั่งแบบละเอียดทศนิยม 4 ตำแหน่ง (balance 4 digits)

ไมโครปิเปต1-10 ml(micropipette)

บีกเกอร์

ที่ดูดสารชนิดมีกระเบาะขนาด 10,20,100 ml (volumetric pipette)

กระดาษกรอง

กรวยแก้ว

หลอดวัดการดูดกลืนแสงขนาด 10 ml (sample cell 10 ml)

คิวเวทชนิดควอตซ์ขนาด 10 mm(quartz cuvette 10 mm)

กระบอกตวงขนาด 100 ml(cylinder)

ขวดปริมาตรขนาด 200 ml(volumetric flask)

ตะแกรงวางหลอดทดลอง

ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator)

ขวดรูปชมพู่ ขนาด 250 ml(erlenmeyer flask)

ขวดเก็บตัวอย่างน้ำแบบพลาสติก ขนาด 1L(polyethylene)

ขวดบีโอดีขนาด 300 ml

กระบอกเก็บน้ำ (water sampler)

2.2.3.2 สารเคมี

เมทธิลออเรนจ์(methy orange)

กรดไฮโดรคลอริค0.1 N ชนิด titrsol (0.1 N HCl)

อินดิเคเตอร์บัฟเฟอร์ชนิดเม็ด (indictor buffer tablets)

สารละลายแอมโมเนีย ($NH_3$ solution)

ไททริเพลคโซลูชั่น B(titriplex solution B)

สเปคโตรควอนไนไตรท์เทส(spectroquant Nitrite test)

รีเอเจนต์ฟอสเฟต 1 (reagent 1 of phosphate test,P-1)

รีเอเจนต์ฟอสเฟต 2 (reagent 2 of phosphate test,P-2)

แมงกานีสซัลเฟต($MnSO_4$)

น้ำแป้ง (soluble starch)

โซเดียมไทโอซัลเฟต($Na_2SO_3$)

กรดซัลฟูริคเข้มข้น(Conc. $N_2SO_4$)

โพตัสเซียมไดโครเมต($K_2Cr_2O_7$)

โพตัสเซียมไอโอไดด์(KI) 38

แอลกอฮอล์ 70% (alcohol 70%)

น้ำกลั่น (distilled water)

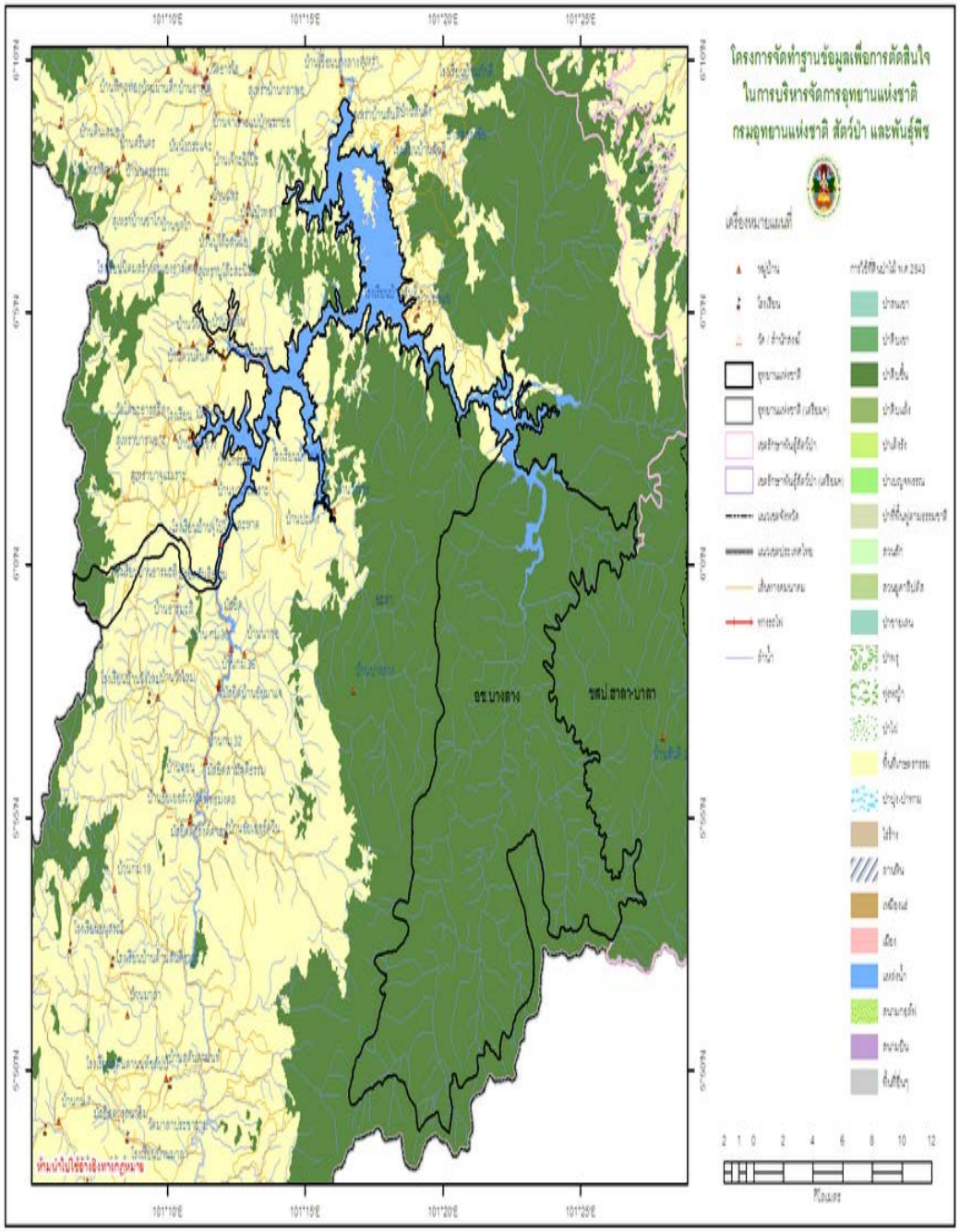
สารละลายอัลคาไล-ไอโอไดด์-เอไซด์ (alkali-iodide azide)

**2.2 วิธีดำเนินการ**

2.2.1 การสำรวจจุดเก็บตัวอย่าง (สถานที่เก็บตัวอย่าง/เก็บข้อมูล)

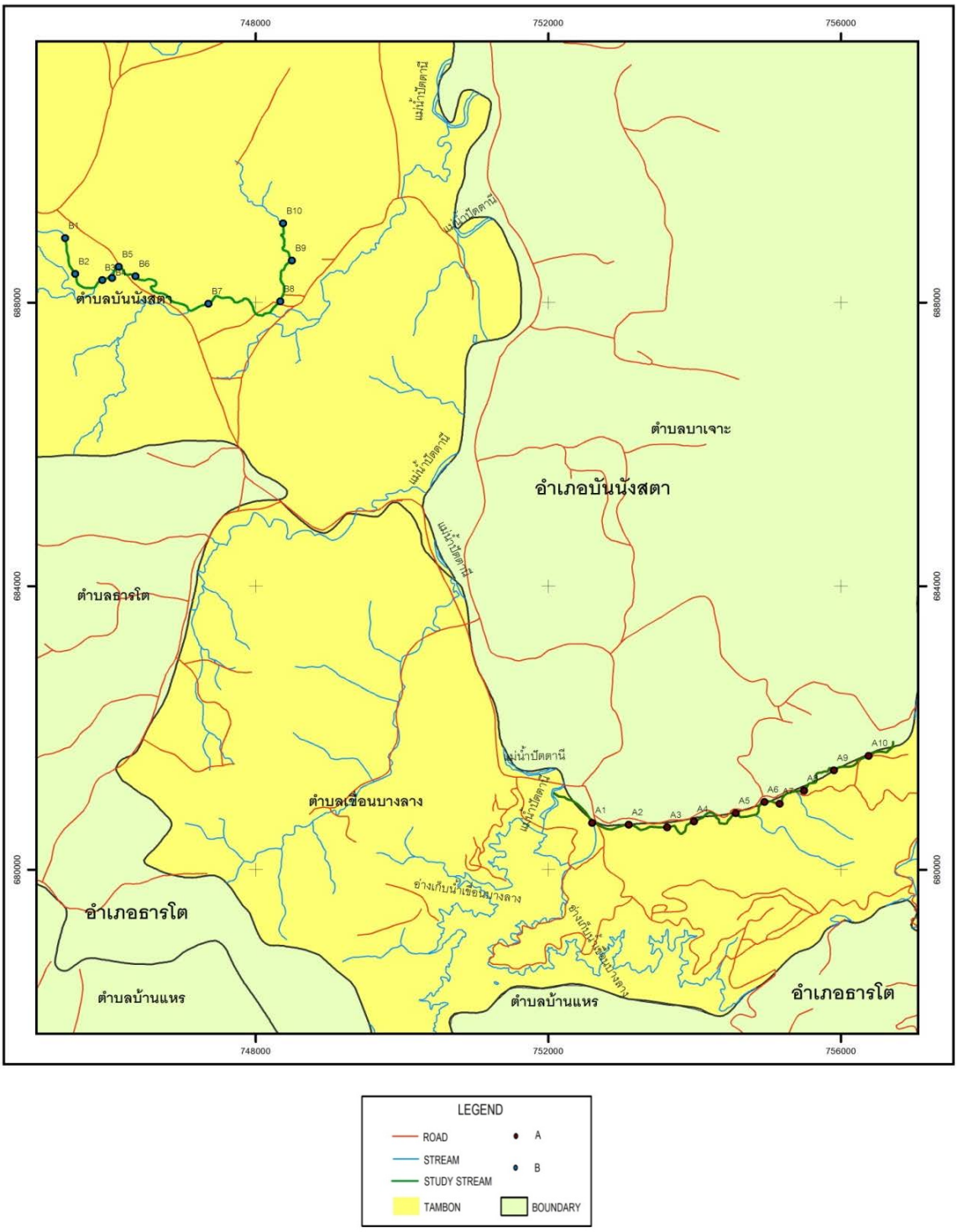
2.2.1.1กำหนดจุดเก็บตัวอย่าง

พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษา ครั้งนี้มีจำนวน 2 พื้นที่การศึกษา แบ่งออกเป็นพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน คือ บริเวณ ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา พื้นที่ที่ใช้ในการศึกษาอ้างอิงเพื่อเปรียบเทียบที่เป็นป่าธรรมชาติ คือ บริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง(ภาพที่ 2-1)ในแต่ละพื้นที่จะเก็บ 10 จุดเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20 จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน โดยจุดเก็บตัวอย่าง บริเวณ พื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง (A1-A10) และ บริเวณ ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา (B1-B10) (ภาพที่ 2-2)




**ภาพที่ 2-1**ลักษณะภูมิประเทศอุทยานแห่งชาติบางลาง

**ที่มา**: สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธ์พืช, 2556




**ภาพที่ 2-2** พื้นที่ศึกษา จุดเก็บตัวอย่าง บริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง(A1-A10) และ บริเวณ ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา (B1-B10)

**จุดศึกษาที่ A1**

พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-3) พิกัด Latitude6.1550."NLongitude101.2817"E บริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด หินขนาดเล็ก และขนาดปานกลาง มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อยมีการใช้ประโยชน์ของน้ำเพื่อการอุปโภค บริโภค จากชุมชนขนาดเล็กเพียงเล็กน้อย บ้านพักอาศัยตั้งอยู่ห่างกัน

**ภาพที่ 2-3**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA1

**จุดศึกษาที่ A2**

พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพ ที่ 2-4)พิกัดLatitude6.1549."N Longitude101.2863"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วยทรายหินขนาดเล็กขนาดปานกลางและขนาดใหญ่ มีน้ำไหล มีพืชปกคลุมบริเวณฝั่งลำน้ำจำนวนมาก

**ภาพที่ 2-4**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA2

**จุดศึกษาที่ A3**

พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-5)พิกัด Latitude6.1545."NLongitude101.2902"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วยหินทรงกลมขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง ขนาดใหญ่ มีน้ำไหล มีพืชปกคลุมบริเวณทั้งสองฝั่งลำน้ำมาก

**ภาพที่ 2-5**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA3

**จุดศึกษาที่ A4**

ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-6)พิกัด Latitude6.1558."N.Longitude101.2940"Eบริเวณสองข้างทางเป็นป่าดิบชื้น มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด ทราย หินขนาดปานกลาง และขนาดใหญ่ พืชคลุมดินเพียงเล็กน้อย

**ภาพที่ 2-6**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA4

**จุดศึกษาที่ A5**

ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-7)พิกัด Latitude6.1565."N Longitude101.2983"Eบริเวณสองข้างเป็นป่าดิบชื้น มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด ทรายหยาบ หินขนาดปานกลาง ขนาดใหญ่ และเศษกิ่งไม้ มีกิ่งไม้ปกคลุมทั้งสองข้างทาง มีพืชปกคลุมดินทั้งสองข้างทาง

**ภาพที่ 2-7**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA5

**จุดศึกษาที่ A6**

ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-8)พิกัด Latitude6.1577.'N Longitude101.3011'E บริเวณสองข้างเป็นป่าดิบชื้น มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด ทรายหยาบ หินขนาดเล็ก หินขนาดปานกลาง และเศษกิ่งไม้ มีกิ่งไม้ปกคลุมทั้งสองข้างทาง มีพืชปกคลุมดินทั้งสองข้างทาง

**ภาพที่ 2-8**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA6

**จุดศึกษาที่ A7**

ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-9)พิกัด Latitude6.1579.'N Longitude101.3034'E บริเวณสองข้างเป็นป่าดิบชื้น มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด ทรายผสมดิน ดินเหนียวเพียงเล็กน้อย หินขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และเศษกิ่งไม้ มีกิ่งไม้ปกคลุมทั้งสองข้างทาง มีพืชปกคลุมดินทั้งสองข้างทาง

**ภาพที่ 2-9**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA7

**จุดศึกษาที่ A8**

ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-10)พิกัด Latitude6.1595."NLongitude101.3064"Eบริเวณสองข้างเป็นป่าดิบชื้น มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด ทรายหยาบ ทรายผสมดินเหนียวเพียงเล็กน้อย หินขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และเศษกิ่งไม้ มีกิ่งไม้ปกคลุมทั้งสองข้างทาง มีพืชปกคลุมดินทั้งสองข้างทาง

**ภาพที่ 2-10**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA8

**จุดศึกษาที่ A9**

ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-11)พิกัด Latitude6.1623."N Longitude101.3097'Eบริเวณสองข้างเป็นป่าดิบชื้น มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วย กรวด ทรายหยาบ ดินเหนียวเพียงเล็กน้อยหินขนาดปานกลาง และเศษกิ่งไม้ กิ่งหญ้าเป็นจำนวนมาก กิ่งไม้ปกคลุมทั้งสองข้างทาง เพราะตลอดทั้งสองข้างมีต้นไม้ยืนต้นตลอดปกคุลมดินตลอดทาง มีพืชปกคลุมดินทั้งสองข้างทางและในน้ำเป็นจำนวนมาก

**ภาพที่ 2-11**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA9

**จุดศึกษาที่ A10**

ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-12)พิกัด Latitude6.1640."N Longitude101.3139"Eบริเวณสองข้างเป็นป่าดิบชื้น มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมอย่างหนาแน่น พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วย กรวด ทรายหยาบ ดิน และเศษกิ่งไม้ กิ่งหญ้าเป็นจำนวนมาก กิ่งไม้ปกคลุมทั้งสองข้างทาง เพราะตลอดทั้งสองข้างมีต้นไม้ยืนต้นตลอดปกคุลมดินตลอดทาง และ มีพืชปกคลุมดินทั้งสองข้างทางเป็นจำนวนมาก

**ภาพที่ 2-12**พื้นที่ศึกษาพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางA10

**จุดศึกษาที่ B1**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตาจ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-13) พิกัด Latitude6.2785."N Longitude101.2175"Eเป็นจุดต้นน้ำ บริเวณสองข้างเป็นป่าที่มีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย ดินเหนียวปนทราย ดินเหนียว ทรายหยาบ และเศษกิ่งไม้ มีการขุดเจาะเพื่อนำน้ำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคและเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม เช่นการทำเกษตรสวนยางพารา กล้วย ทุเรียน และลองกองมีพืชปกคลุมดินทั้งสองฝั่งลำน้ำเป็นจำนวนมาก

**ภาพที่ 2-13**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB1

**จุดศึกษาที่ B2**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตาจ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-14) พิกัด Latitude6.2774."N Longitude101.2173"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วย ทรายหยาบ หินขนาดเล็ก และขนาดปานกลางกระจายทั้งสองข้างทาง มีเศษกิ่งไม้เพียงเล็กน้อย มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม เช่นการทำเกษตรสวนยางพารา กล้วย ทุเรียน และลองกองมีพืชปกคลุมดินทั้งสองฝั่งลำน้ำ

**ภาพที่ 2-14**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB2

**จุดศึกษาที่ B3**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตาจ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-15) พิกัด Latitude6.2771."NLongitude101.2191"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วย ทรายหยาบ หินขนาดเล็ก และขนาดปานกลางกระจายทั้งสองข้างทาง มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม เช่นการทำเกษตรสวนยางพารา กล้วย ทุเรียน และลองกองมีพืชปกคลุมดินทั้งสองฝั่งลำน้ำ

**ภาพที่ 2-15**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB3

**จุดศึกษาที่ B4**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตาจ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-16) พิกัด Latitude6.2770."N Longitude101.2204"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วย กรวด ทรายหยาบเล็กน้อย หินขนาดเล็ก และขนาดปานกลางกระจายทั้งสองข้างทาง มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรกรรม เช่นการทำเกษตรสวนยางพารา กล้วย ทุเรียน และลองกองมีพืชปกคลุมดินทั้งสองฝั่งลำน้ำ**เพียงเล็กน้อย**

**ภาพที่ 2-16**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB4

**จุดศึกษาที่ B5**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-17) พิกัด Latitude6.2776."N Longitude101.2207"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วย ทรายหยาบ หินขนาดเล็ก และขนาดปานกลางกระจายทั้งสองข้างทาง มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรของชาวบ้าน ลักษณะชุมชนเป็นชุมชนขนาดเล็ก บ้านพักอาศัยอยู่ห่างกัน มีการใช้ประโยชน์ของน้ำเพื่ออุปโภคบริโภค

**ภาพที่ 2-17**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB5

**จุดศึกษาที่ B6**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตาจ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-18) พิกัด Latitude6.2767."NLongitude101.2218"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วยกรวด ดินปนทราย ดินเหนียว ทรายหยาบ หินขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และเศษกิ่งไม้กระจายทั้งสองข้างทาง มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรของชาวบ้าน ลักษณะชุมชนเป็นชุมชนขนาดเล็ก มีพืชปกคลุมตลอดลำน้ำ

**ภาพที่ 2-18**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB6

**จุดศึกษาที่ B7**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตาจ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-19) พิกัด Latitude6.2789."N Longitude101.2248"Eบริเวณสองข้างมีลำต้นปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด ดินปนทราย ดินเหนียว ทรายหยาบ หินขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง และกิ่งไม้ขนาดใหญ่ และขนาดเล็กกระจายทั้งสองข้างทาง มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรของชาวบ้าน ลักษณะชุมชนเป็นชุมชนขนาดเล็ก มีพืชปกคลุมและมีสวนผลไม้ปกคุลม

**ภาพที่ 2-19**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB7

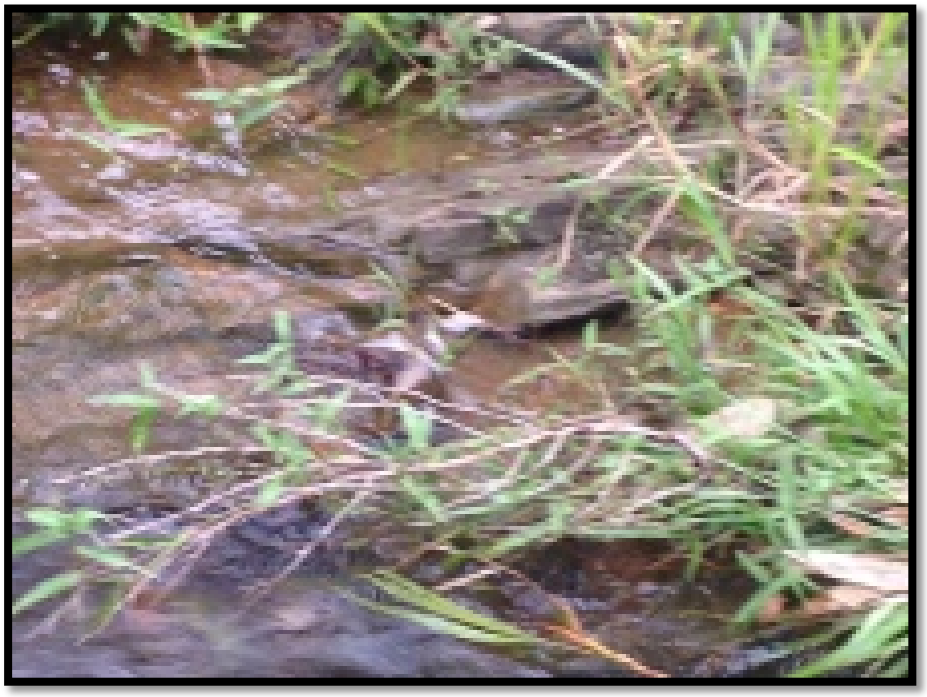
**จุดศึกษาที่ B8**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-20) พิกัด Latitude6.2789."NLongitude101.2318"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วย กรวด ดินปนทราย ทรายหยาบ หินขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง กระจายทั้งสองข้างทาง จะมีน้ำไหลเป็นบางช่วงของปี มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรของชาวบ้าน ลักษณะชุมชนเป็นชุมชนขนาดเล็ก จึงได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของคนในชุมชน

**ภาพที่ 2-20**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB8

**จุดศึกษาที่ B**9

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-21) พิกัด Latitude6.2806."NLongitude101.2318"E บริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุม พื้นที่ท้องน้ำประกอบด้วยกรวด ดินปนทราย ทรายหยาบ ดินเหนียวเล็กน้อย หินขนาดเล็ก ขนาดปานกลางกระจายทั้งสองข้างทาง และหินขนาดใหญ่ที่วางเรียงเป็นทางกั้นชะลอน้ำ มีพืชปกคลุมทั้งสองข้าง มีน้ำไหลเป็นบางช่วงของปี มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรของชาวบ้าน ลักษณะชุมชนเป็นชุมชนขนาดค่อนข้างใหญ่ จึงได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของคนในชุมชนอย่างมาก



**ภาพที่ 2-21**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB9

**จุดศึกษาที่ B10**

ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เขต ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ. ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน (ภาพที่ 2-22) พิกัด Latitude6.2806."NLongitude101.2318"Eบริเวณสองข้างมีต้นไม้ขนาดใหญ่ปกคลุมปานกลาง พื้นที่ท้องน้ำ ประกอบด้วย กรวด ดินปนทราย ทรายหยาบ ทรายละเอียด ดินเหนียวเล็กน้อย ดินเหนียวปนทราย หินขนาดเล็ก ขนาดปานกลาง กระจายทั้งสองข้างทาง มีน้ำไหลเป็นบางช่วงของปี มีลักษณะการใช้ประโยชน์จากที่ดินเพื่อใช้ในการเกษตรของชาวบ้าน ลักษณะชุมชนเป็นชุมชนขนาดค่อนข้างใหญ่ จึงได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของคนในชุมชนอย่างมาก

**ภาพที่ 2-22**พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนB10

2.2.1.2ระยะเวลาศึกษา

1) การศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำจะเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง/ปีโดยเก็บตัวอย่างช่วงฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน และฤดูฝน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ครบทุกฤดูกาลในแต่ละพื้นที่จะเก็บ 10 จุดเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20 จุดเก็บตัวอย่างครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน

2) การศึกษาคุณภาพน้ำด้านกายภาพและเคมีจะเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง/ปีเก็บตัวอย่างฤดูร้อน ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน และ ฤดูฝน ตั้งแต่เดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม ครบทุกฤดูกาลในแต่ละพื้นที่จะเก็บ 10 จุดเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20 จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาทั้งที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน นำตัวอย่างไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

2.2.1.3 วิธีการวางแนวเส้นเพื่อศึกษาลักษณะพื้นท้องน้ำ

การวางแนวเส้นเก็บตัวอย่าง ( line transect) โดยวางแนวเส้นตั้งฉากกับสองฝั่ง เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ด้านละ 1 เมตร พร้อมทั้งจับพิกัดทางภูมิศาสตร์และบันทึกปัจจัยที่ใช้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างคือ ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารน้ำโดยพืชและประเมินโดยการคิดเป็นร้อยละโดยการสังเกต

2.2.1.4การเก็บตัวอย่างแมลงหนอนปลอกน้ำ

เก็บตัวอย่างแมลงหนอนปลอกน้ำ โดยใช้กับดักแสงไฟ (ligh trap) ซึ่งประกอบด้วยหลอดไฟ black light ขนาด 10 วัตต์ต่อเข้ากับแบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์วางบนภาชนะรองรับที่มีน้ำและสารละลาย detergent วางไว้ใกล้แหล่งน้ำในจุดเก็บตัวอย่าง ตั้งกับดักแสงไฟทิ้งไว้ตลอดทั้งคืน หลังจากนั้นในตอนเช้าจึงมาเก็บตัวอย่างแมลงที่ได้โดยเก็บรักษาในแอลกอฮอล์ 80 เปอร์เซ็นต์ เพื่อทำการวินิจฉัยและนับจำนวนในห้องปฏิบัติการ

2.2.1.5การศึกษาคุณภาพน้ำ

ก่อนเก็บตัวอย่างแมลงหนอนปลอกน้ำต้องทำการวัดปัจจัยสิ่งแวดล้อมก่อนทุกครั้ง ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่ทำการตรวจวัดคือ อุณหภูมิน้ำ ค่าความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ (pH) ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำ ( Total Dissolved Solids: TDS) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ความขุ่นใสของน้ำโดยทำการตรวจวัดแต่ละปัจจัยจำนวน 3 ซ้ำ เก็บตัวอย่างน้ำในบริเวณเดียวกับที่เก็บตัวอย่างแมลงน้ำ โดยเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 1 ลิตรใส่ขวดพลาสติกชนิด HDPE (high density polyethylene) และเก็บรักษาตัวอย่างน้ำไว้ที่อุณหภูมิประมาณ 4 องศาเซลเซียสเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณแอมโมเนีย ไนเตรท ไนไตรและฟอสเฟต เพื่อนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

2.2.2วิธีการดำเนินงานในห้องปฏิบัติการ

2.2.2.1 การจัดจำแนกแมลงหนอนปลอกน้ำ

นำตัวอย่างแมลงน้ำที่เก็บได้จากกับดักแสงไฟล่อมาแยกสิ่งสกปรกออก แล้วนำมาตรวจดูภายใต้กล้อง Stereo microscope และจัดจำแนกชนิดในระดับวงศ์ โดยลักษณะที่ใช้จำแนกคือ spurs formula การมีหรือไม่มี ocelliลักษณะของเส้นปีก (wing venation) หนวด (antenna) จำนวนปล้องของ maxillary pulps และลักษณะอื่นๆ ที่แตกต่างกันในแต่ละชนิดการจำแนกถึงระดับชนิดทำได้โดยการตัดส่วนท้ายของปล้องท้องปล้องที่ 8-10 นำไปทำให้ใสโดยการต้มใน 10% NaOHประมาณ 30 นาที ที่อุณหภูมิ 70°C แล้วนำมาล้างในสารละลาย detergent จากนั้นตรวจสอบภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบสเตอริโอ โดยใช้คู่มือประกอบการวิจัยที่เป็นรูปวิธาน (Malicky, 2010)

2.2.2.2ปัจจัยคุณภาพน้ำทางกายภาพ /เคมีและวิธีการตรวจวิเคราะห์

| **1. คุณภาพน้ำทางกายภาพ** | **วิธีวิเคราะห์** |
|---|---|
| - อุณหภูมิ | โดยใช้ Thermometer |
| - ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ(TDS) | โดยวิธี Gravimetricmethod |
| - ความขุ่น | Nephelometric method |
| **2. คุณภาพน้ำทางด้านเคมี** | |
| - ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ | pH Meter |
| - ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ($BOD_5$) | TritrationAzide Modification of Iodometric method |
| - ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (dissolved oxygen) | TritrationAzide Modification of Iodometric method |
| -ไนเตรท -ไนไตร | Ascorbic acid method |
| - แอมโมเนีย | Nessler Method |
| - ฟอสเฟต | Cadmium Reduction Method |

2.2.3การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.2.3.1การวิเคราะห์ Biodiversity Index เพื่อเปรียบเทียบค่าความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำในจุดศึกษา

1.ค่าความมากชนิด (species richness)

สูตร $\frac{\text{จำนวนชนิดที่พบจำนวนครั้งของการเก็บตัวอย่าง}}{}$

2. ดัชนีความเท่าเทียม (species evenness)

สูตร $D = \varepsilon(\frac{n}{N})^2$

n = ผลรวมของ species

N= ผลรวมของทุกชนิด

2.2.3.2การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ศึกษาจากจุดศึกษา (t- test) เพื่อทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อความหลากหลายทางชีวภาพ

2.2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางกายภาพและด้านเคมีโดยในแต่ละพื้นที่ศึกษาโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบจำแนกทางเดียว (One way ANOVAs) ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พร้อมทั้งวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำใช้สถิติ (descriptive statics) กับโปรแกรม SPSS for window 19

# บทที่ 3
# ผลการวิจัย

ผลการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการจากการเก็บตัวอย่างในฤดูฝนเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2557 และฤดูร้อนเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2558ใน จุดเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20 จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรมีรายละเอียดดังนี้

**3.1ผลการวิเคราะห์ลักษณะพื้นท้องน้ำ**

ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชในแต่ละจุดศึกษาพบลักษณะพื้นท้องน้ำทั้งหมดชนิด ได้แก่ก้อนหินขนาดใหญ่(boulder)ก้อนหินขนาดเล็ก(cobbles)ก้อนกรวดขนาดใหญ่ (large gravel) ก้อนกรวดเม็ดเล็ก(small gravel)ทรายหยาบ (sand) ดินร่วน (silt) และดินเหนียว(clay)ปรากฏในจุดเก็บตัวอย่างโดยเปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบของพื้นท้องน้ำแสดงดังตารางที่1สำหรับเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของลำธารโดยพืชพบมีค่าอยู่ระหว่าง5-95เปอร์เซ็นต์ แสดงดังตารางที่-1

จุดศึกษาที่ A1บริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางเป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตร ลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยก้อนหินขนาดใหญ่ 70เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 10เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ10เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 30เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A2 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางเป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตร ลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดใหญ่ 70เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 10เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ10เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น30เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A3 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางเป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตร มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดใหญ่ 55เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 20เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก15เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ10เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 30เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A4 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลางเป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตร มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก

ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดใหญ่ 75เปอร์เซ็นต์ ก้อนหินขนาดเล็ก 10เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ5เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมค่อนข้างหนาแน่นคิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A5 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตร ลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดใหญ่55เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่35เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 5 เปอร์เซ็นต์ และก้อนกรวดเม็ดเล็ก5เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A6 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตร ลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 65เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 15เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ10เปอร์เซ็นต์มี พืชปกคลุมอย่างหนาแน่นมากคิดเป็น90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A7 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตร ลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 75เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 15เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 5 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ5เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่นมาก คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A8 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก70เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่15เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ5เปอร์เซ็นต์ มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่นมาก คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A9พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 75เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 10เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 5เปอร์เซ็นต์ มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่นมาก คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ A10 พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ในเขตบริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง เป็นจุดศึกษาที่ไม่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 80เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 10เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 5เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 5เปอร์เซ็นต์ มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่นมาก คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B1 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร ม.1ต.บังนังกู แวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก50เปอร์เซ็นต์กรวดเม็ดเล็ก15 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15เปอร์เซ็นต์ดินร่วน10เปอร์เซ็นต์และดินเหนียว 10เปอร์เซ็นต์ มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่นคิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B2 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร ม.1 ต.บังนังกู แวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก40เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก40เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ10เปอร์เซ็นต์และดินร่วน10เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B3 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร ม.1 ต.บังนังกู แวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก35เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 35เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ15เปอร์เซ็นต์และดินร่วน15เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B4 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร ม.1 ต.บังนังกู แวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก35เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่25เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก25เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 10เปอร์เซ็นต์และดินร่วน5เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อยคิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B5 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน การเกษตร ม.1 ต.บังนังกูแวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 35เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 35

เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15เปอร์เซ็นต์และ ดินร่วน 15เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B6 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อ การเกษตร ม.1 ต.บังนังกู แวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 25เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 25เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 25เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15เปอร์เซ็นต์และ ดินร่วน 10 เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B7 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อ การเกษตร ม.1 ต.บังนังกู แวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนหินขนาดเล็ก 35เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 25เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 20เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 10เปอร์เซ็นต์และ ดินร่วน 10 เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B8 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร ม.1ต.บังนังกู แวอ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนกรวดขนาดใหญ่35เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก35เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15เปอร์เซ็นต์และ ดินร่วน 15เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B9 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 45เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 25เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15เปอร์เซ็นต์ และ ดินร่วน 15เปอร์เซ็นต์ มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อยคิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

จุดศึกษาที่ B10 ในเขตบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อ การเกษตร ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา เป็นจุดศึกษาที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมทางการเกษตรของชุมชน มีลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 50เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 25เปอร์เซ็นต์และดินร่วน25เปอร์เซ็นต์มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อยคิดเป็น 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร

**ตารางที่ 3-1** ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช เป็นร้อยละในแต่ละจุดศึกษา

| จุดศึกษา | ลักษณะพื้นท้องน้ำ | การปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช |
|---|---|---|
| พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ: บริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง | | |
| A1 | ก้อนหินขนาดใหญ่ 70 เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 10 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A2 | ก้อนหินขนาดใหญ่ 70 เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 10 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A3 | ก้อนหินขนาดใหญ่ 55 เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 20 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 15 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 10 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 30 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A4 | ก้อนหินขนาดใหญ่ 75 เปอร์เซ็นต์ ก้อนหินขนาดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 5 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงค่อนข้างหนาแน่น คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A5 | ก้อนหินขนาดใหญ่ 55 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 35 เปอร์เซ็นต์ก้อนหินขนาดเล็ก 5 เปอร์เซ็นต์ และก้อนกรวดเม็ดเล็ก 5 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A6 | ก้อนหินขนาดเล็ก 65 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 15 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 10 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A7 | ก้อนหินขนาดเล็ก 75 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 15 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 5 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 5 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 90 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |

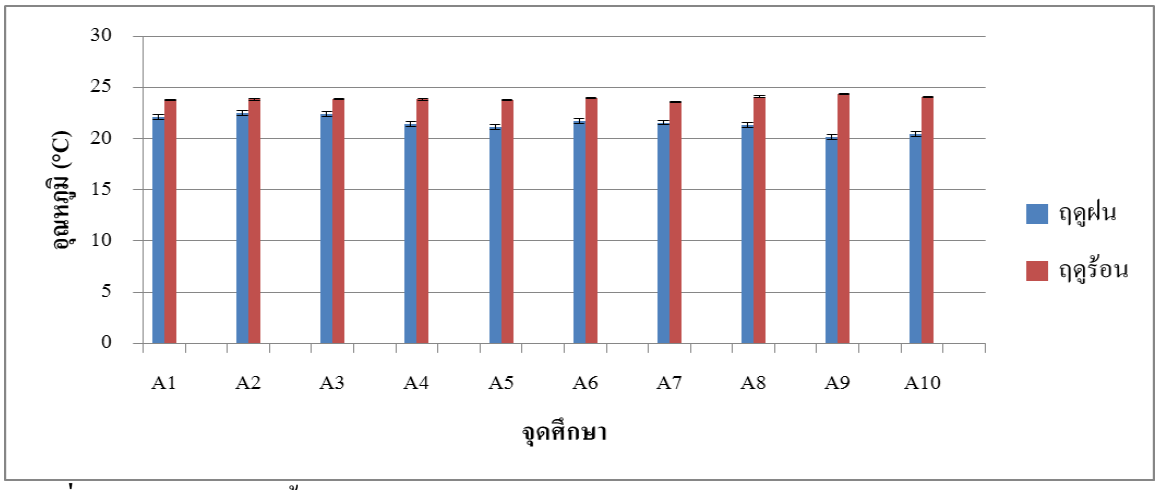
| จุดศึกษา | ลักษณะพื้นท้องน้ำ | การปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช |
|---|---|---|
| พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ: บริเวณพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขื่อนบางลาง (ต่อ) | | |
| A8 | ก้อนหินขนาดเล็ก 70 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 15 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 5 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A9 | ก้อนหินขนาดเล็ก 75 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 10 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 10 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 5 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| A10 | ก้อนหินขนาดเล็ก 80 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 10 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 5 เปอร์เซ็นต์ และทรายหยาบ 5 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 95 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร: บริเวณ ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา | | |
| B1 | ก้อนหินขนาดเล็ก 50 เปอร์เซ็นต์กรวดเม็ดเล็ก 15 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15 เปอร์เซ็นต์ดินร่วน 10 เปอร์เซ็นต์และดินเหนียว 10 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมอย่างหนาแน่น คิดเป็น 60 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B2 | ก้อนหินขนาดเล็ก 50 เปอร์เซ็นต์กรวดเม็ดเล็ก 15 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15 เปอร์เซ็นต์ดินร่วน 10 เปอร์เซ็นต์และดินเหนียว 10 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B3 | ก้อนหินขนาดเล็ก 35 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 35 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15 เปอร์เซ็นต์และดินร่วน 15 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B4 | ก้อนหินขนาดเล็ก 35 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 25 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 25 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 10 เปอร์เซ็นต์และดินร่วน 5 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |

| จุดศึกษา | ลักษณะพื้นท้องน้ำ | การปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช |
|---|---|---|
| พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร : บริเวณ ม.1 ต.บังนังกูแว อ.บันนังสตา จ.ยะลา (ต่อ) | | |
| B5 | ก้อนหินขนาดเล็ก 35 เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ ก 35เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15 เปอร์เซ็นต์และดินร่วน15เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 30เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B6 | ก้อนหินขนาดเล็ก 25เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดขนาดใหญ่25เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ ก 25 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15เปอร์เซ็นต์และ ดินร่วน10เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B7 | ก้อนหินขนาดเล็ก 35เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 25เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 20 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 10 เปอร์เซ็นต์และ ดินร่วน10เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 20 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B8 | ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 35เปอร์เซ็นต์ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 35 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15 เปอร์เซ็นต์และดินร่วน15 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B9 | ก้อนกรวดขนาดใหญ่ 45เปอร์เซ็นต์ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 25เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 15 เปอร์เซ็นต์ และดินร่วน15 เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 10 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |
| B10 | ก้อนกรวดเม็ดเล็ก 50 เปอร์เซ็นต์ทรายหยาบ 25เปอร์เซ็นต์และดินร่วน25เปอร์เซ็นต์ | มีพืชปกคลุมเพียงเล็กน้อย คิดเป็น 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ลำธาร |

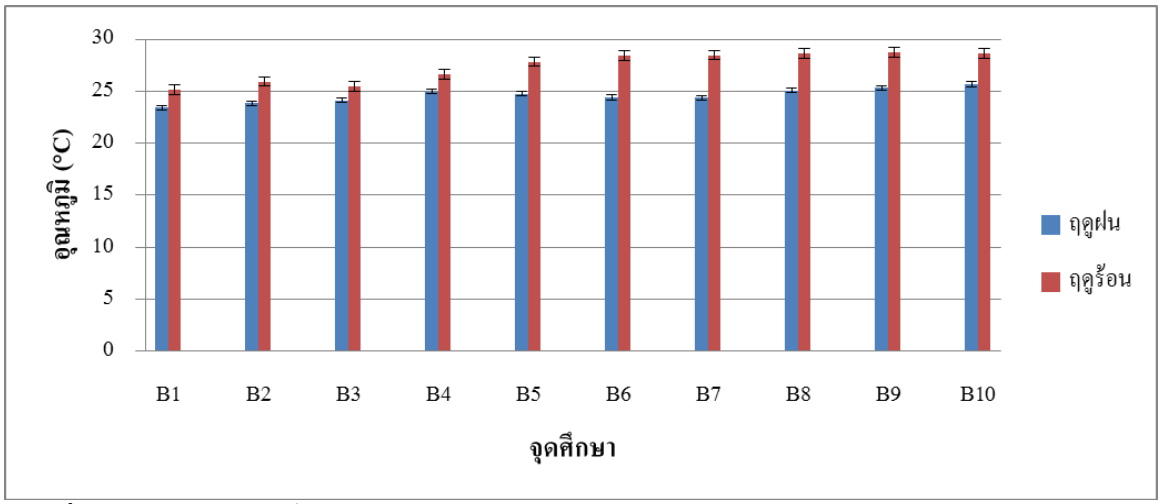
**3.2 คุณภาพน้ำทางกายภาพ**

3.2.1 อุณหภูมิน้ำ

อุณหภูมิของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 20-28°C โดยมีค่าเฉลี่ย ในฤดูฝน 23.03±1.59°C โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำสุด คือ 20.19°C ในจุดศึกษา A9 และสูงสุด 25.67°C คือจุดศึกษา B10 ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 25.64±1.82°C โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมีค่าต่ำสุด 23.54°C คือจุดศึกษา A7 และสูงสุด 28.73°C คือจุดศึกษา B9 (ภาพที่ 3-1และภาพที่ 3-2)



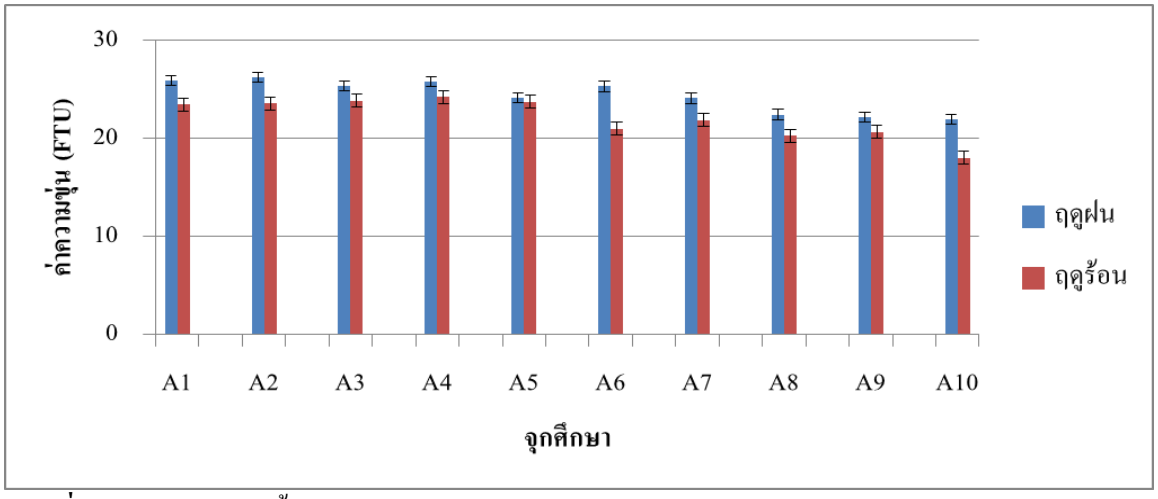

**ภาพที่ 3-1** อุณหภูมิของน้ำ ช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา A1-A10



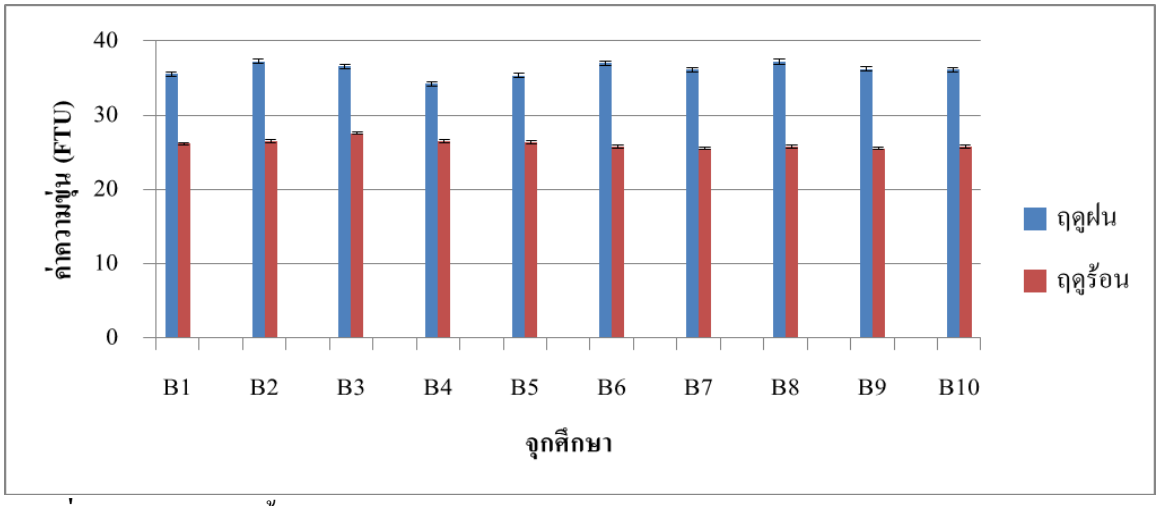

**ภาพที่ 3-2** อุณหภูมิของน้ำ ช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา B1-B10

3.2.2ความขุ่นของน้ำ

ความขุ่นของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 18.03-37.27FTUมีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 30.26±5.9 FTU โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่ าความขุ่น ต่ำสุด 21.98 FTUคือจุดศึกษา A10 และความขุ่น สูงสุด 37.27 FTUคือจุดศึกษา B2 ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 24.10±2.04 FTU โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมีค่ าความขุ่น ต่ำสุด 18.03 FTUคือจุดศึกษา A10 และความขุ่นสูงสุด 27.58 FTUคือจุดศึกษา B3(ภาพที่ 3-3 และภาพที่ 3-4)



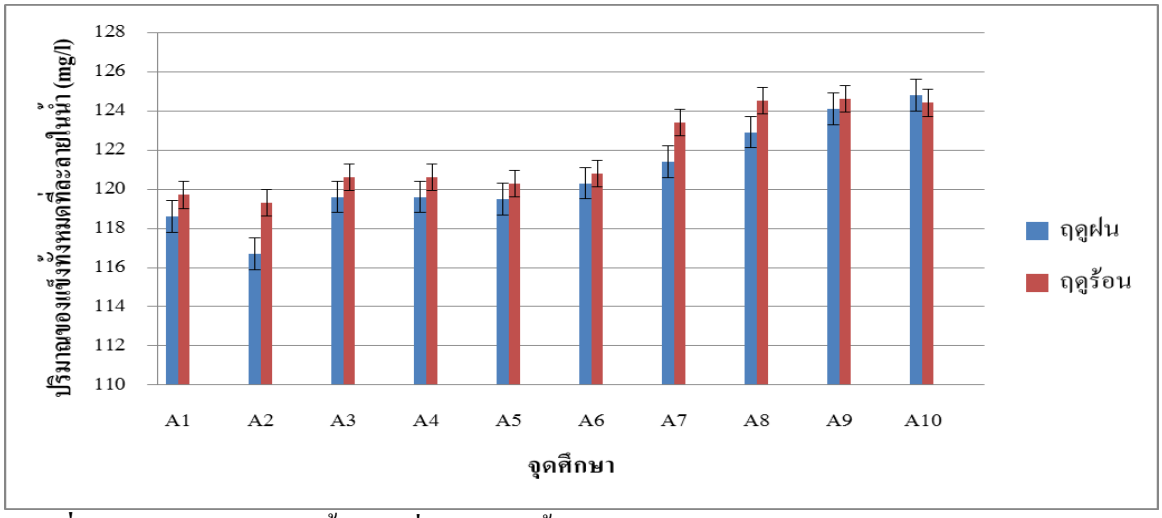

**ภาพที่ 3-3** ความขุ่นของน้ำ ช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษาA1-A10



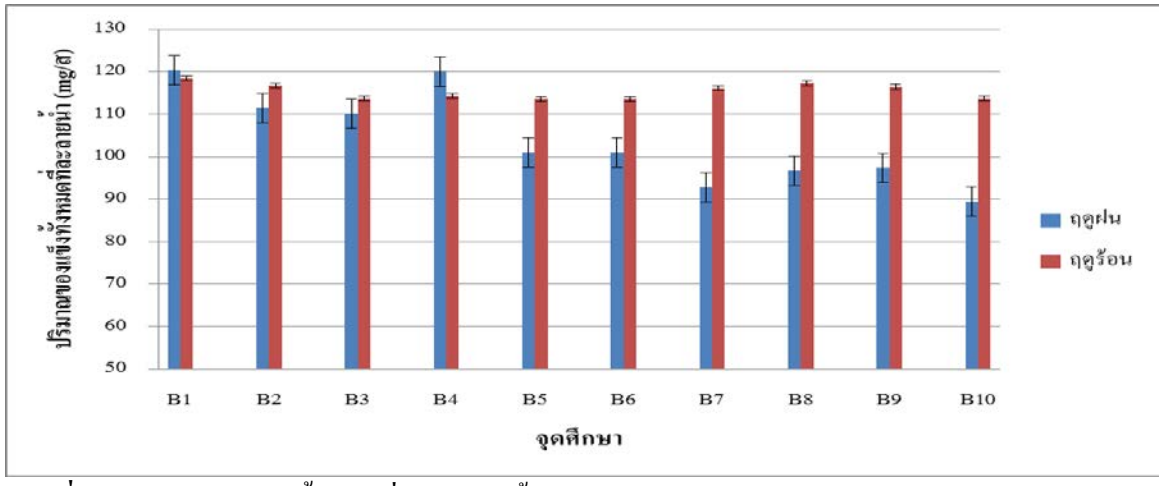

**ภาพที่ 3-4**ความขุ่นของน้ำ ช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษาB1-B1

3.2.3 ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ(Total Dissolved Solids; TDS)

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 89.4-124.8 mg/l มีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 112.34±9.96 mg/l โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำสุด 89.4 mg/l คือจุดศึกษา B10 และสูงสุด 124.8 mg/lคือจุดศึกษา A10 ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 118.30±3.22 mg/l โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมีค่าต่ำสุด 113.6 mg/lคือจุดศึกษา B5 และB6 และสูงสุด 124.6 mg/lคือจุดศึกษา A9(ภาพที่ 3-5และภาพที่ 3-6)




**ภาพที่3-5** ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษาA1-A10

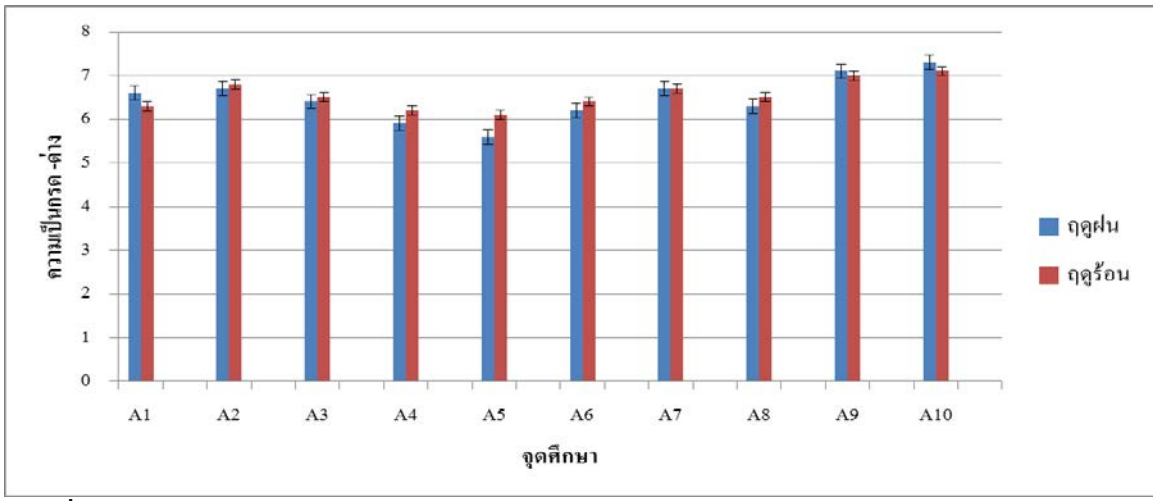



**ภาพที่3-6**ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษาB1-B10

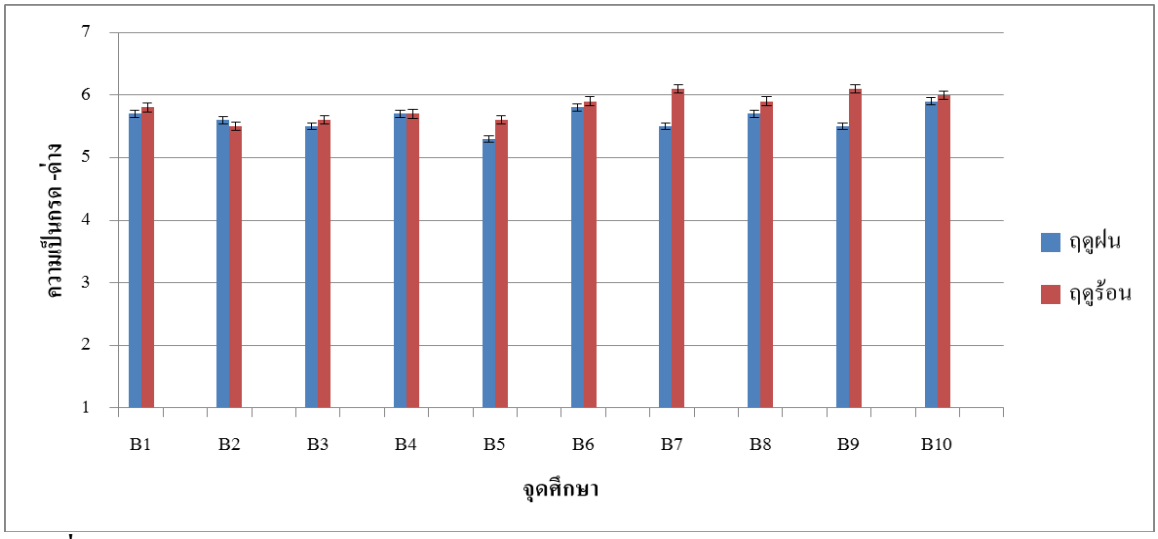
**3.3 คุณภาพน้ำทางด้านเคมี**

3.3.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 5.30-7.30 มีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 6.05±0.49 โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำสุด 5.30 คือจุดศึกษา B5และสูงสุด 7.30คือจุดศึกษา A10 ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 6.19±0.38 โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมีค่าต่ำสุด 5.50คือจุดศึกษา B2และสูงสุด 7.10คือจุดศึกษา A10( ภาพที่ 3-7 และภาพที่ 3-8)



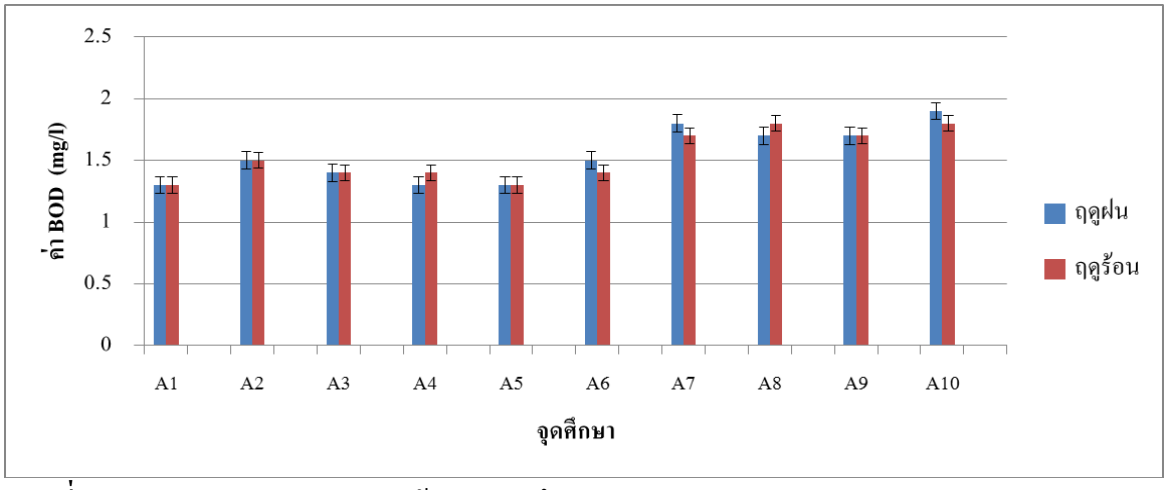

**ภาพที่ 3-7**ความเป็นกรด-ด่าง ช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษาA1-A10



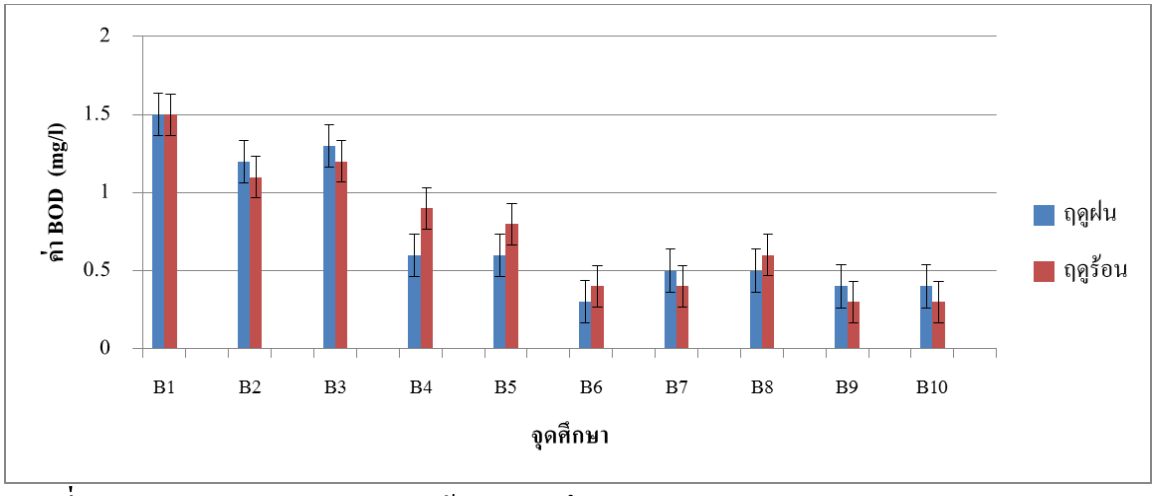

**ภาพที่ 3-8**ความเป็นกรด-ด่าง ช่วงฤดูฝนและฤดูของจุดศึกษาB1-B10

3.3.2ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (BOD)

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.30-1.90mg/lมีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 1.14±0.46mg/l โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำสุด 0.30mg/lคือจุดศึกษา B6 และสูงสุด 1.90mg/lคือจุดศึกษา A10ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 1.14±0.43mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมีต่ำสุด 0.30mg/lคือจุดศึกษา B9และB10และสูงสุด 1.80mg/lคือจุดศึกษา A10(ภาพที่ 3-9และภาพที่ 3-10)



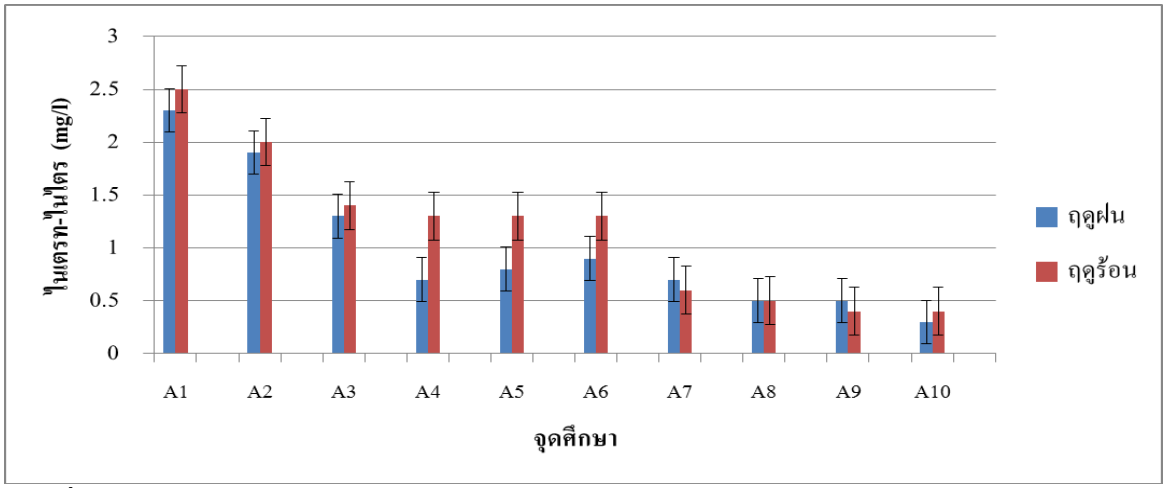

**ภาพที่ 3-9** ค่าBOD ช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษาA1-A10



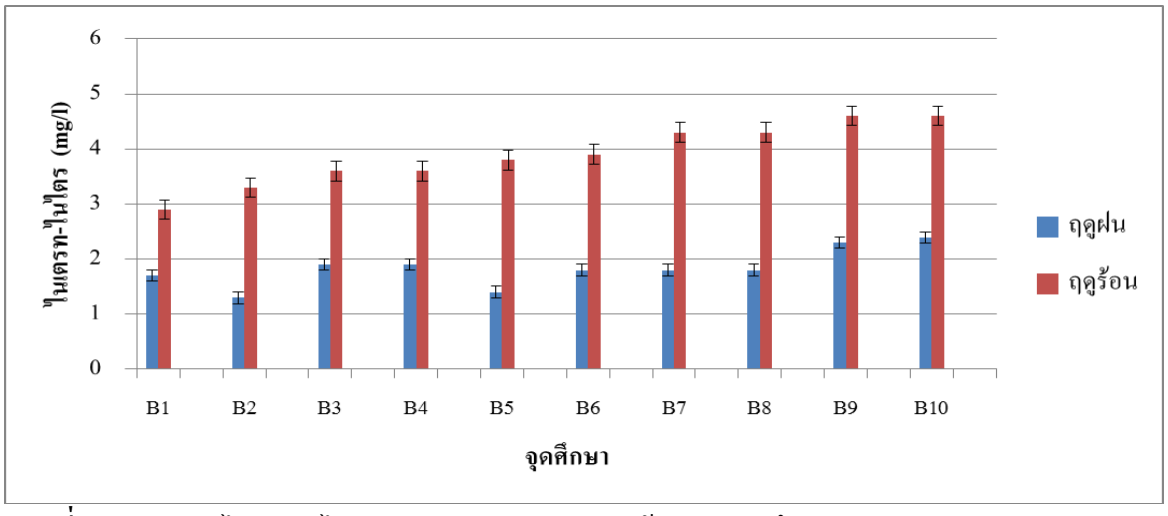

**ภาพที่ 3-10** ค่าBOD ช่วงฤดูฝน และฤดูร้อนของจุดศึกษาB1-B10

3.3.3ปริมาณไนเตรท ไนโตรเจน ($NO_3$ - N)

ปริมาณไนเตรท ไนโตรเจน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.30-4.60mg/lมีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 1.41±0.57mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่า ต่ำสุด 0.30mg/lคือจุดศึกษา A10และสูงสุด 2.39mg/lคือจุดศึกษา B10ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 2.53±1.36 mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมี ต่ำสุด 0.40mg/lคือจุดศึกษา A10 และสูงสุด 4.60mg/lคือจุดศึกษาB10(ภาพที่ 3-11และภาพที่ 3-12)



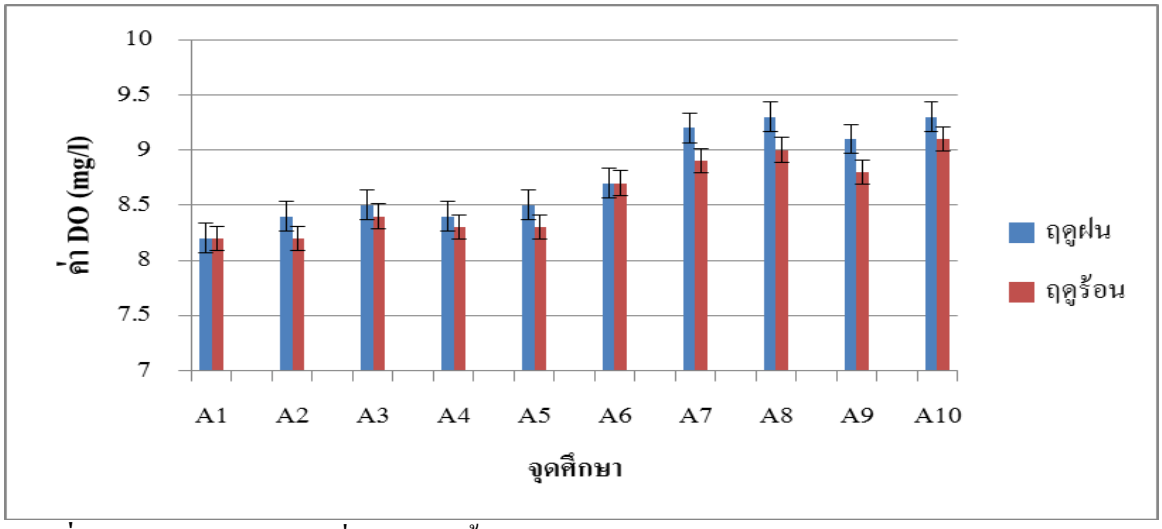

**ภาพที่ 3-11**ปริมาณไนเตรทไนโตรเจนช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา A1-A10



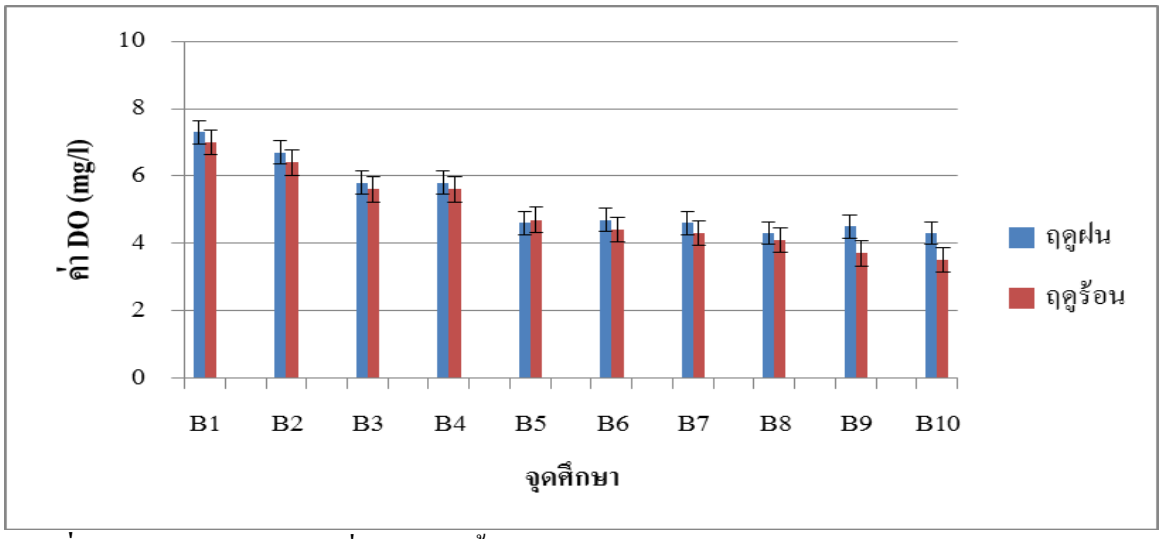

**ภาพที่ 3-12**ปริมาณไนเตรท ไนโตรเจนช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา B1-B10

3.3.4ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)

ปริมาณออกซิจนที่ละลายในน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 4.30-9.30mg/lมีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 7.01±1.78mg/l โดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่าต่ำสุด 4.30mg/lคือจุดศึกษา B10และสูงสุด 9.30mg/lคือจุดศึกษา A10 ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 6.76±1.85mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมี ต่ำสุด 3.50mg/lคือจุดศึกษา B10 และสูงสุด 9.10mg/lคือจุดศึกษาA10(ภาพที่ 3-3 และภาพที่ 3-14)



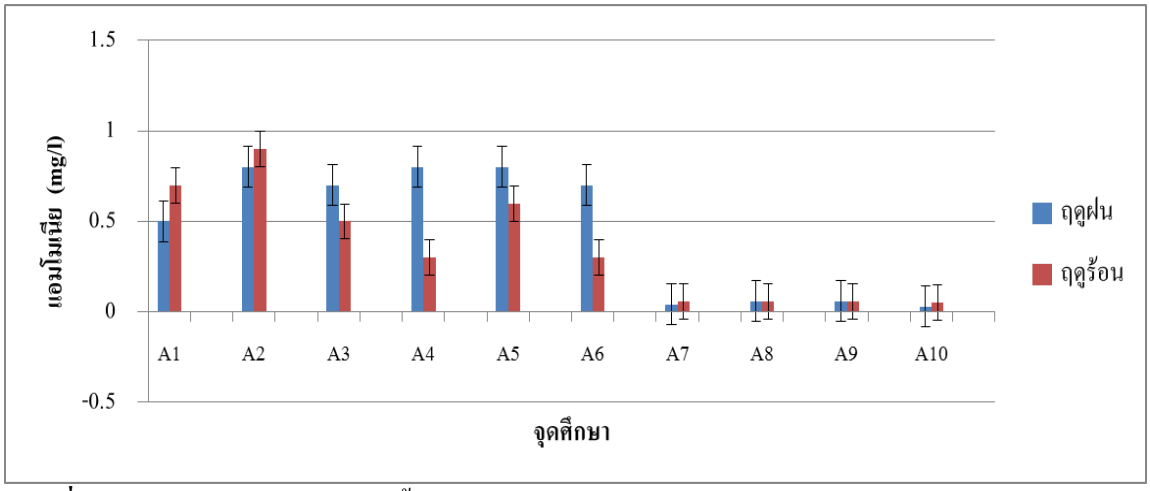

**ภาพที่ 3-13**ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา A1-A10



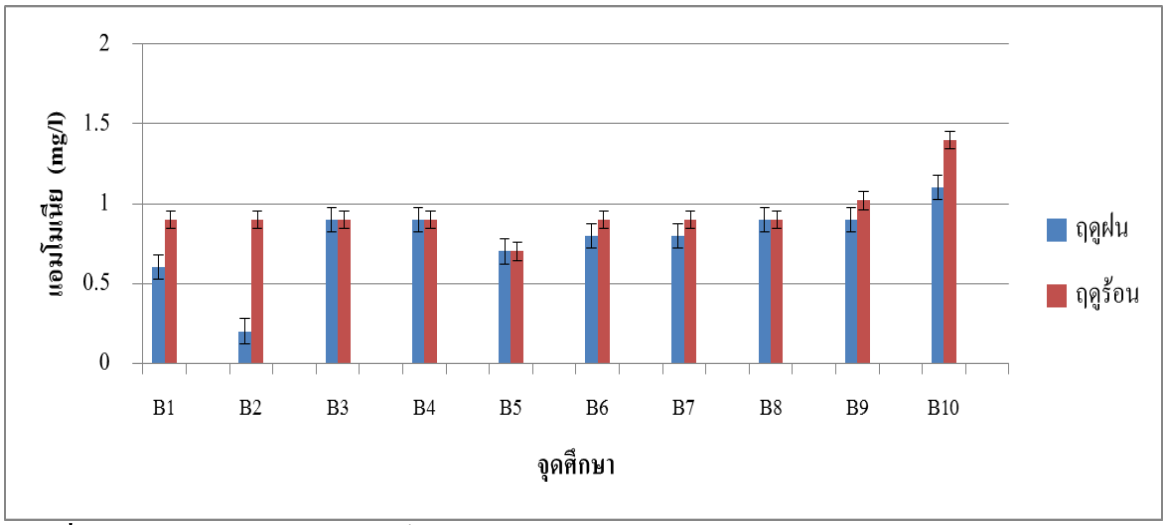

**ภาพที่ 3-14** ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา B1-B10

3.3.5ปริมาณแอมโมเนีย

ปริมาณแอมโมเนียมีค่าอยู่ระหว่าง 0.03-1.40mg/lมีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 0.61±0.28mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่า ต่ำสุด 0.30mg/lคือจุดศึกษา A10และสูงสุด 1.10mg/lคือจุดศึกษา B10ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 0.65±0.33mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมี ต่ำสุด 0.05mg/lคือจุดศึกษา A10 และสูงสุด 1.40mg/lคือจุดศึกษาB10(ภาพที่ 3-15และภาพที่ 3-16)



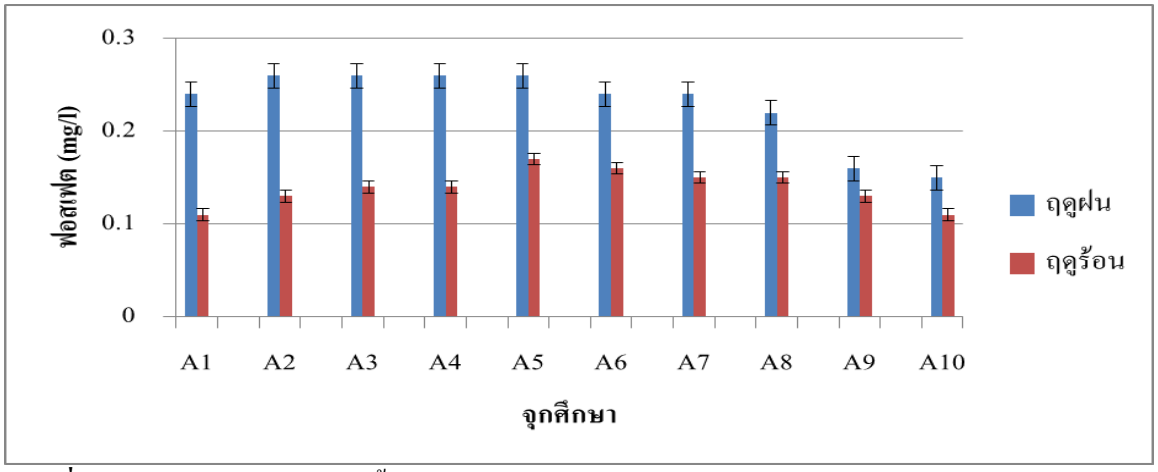

**ภาพที่ 3-15**ปริมาณแอมโมเนียของน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา A1-A10



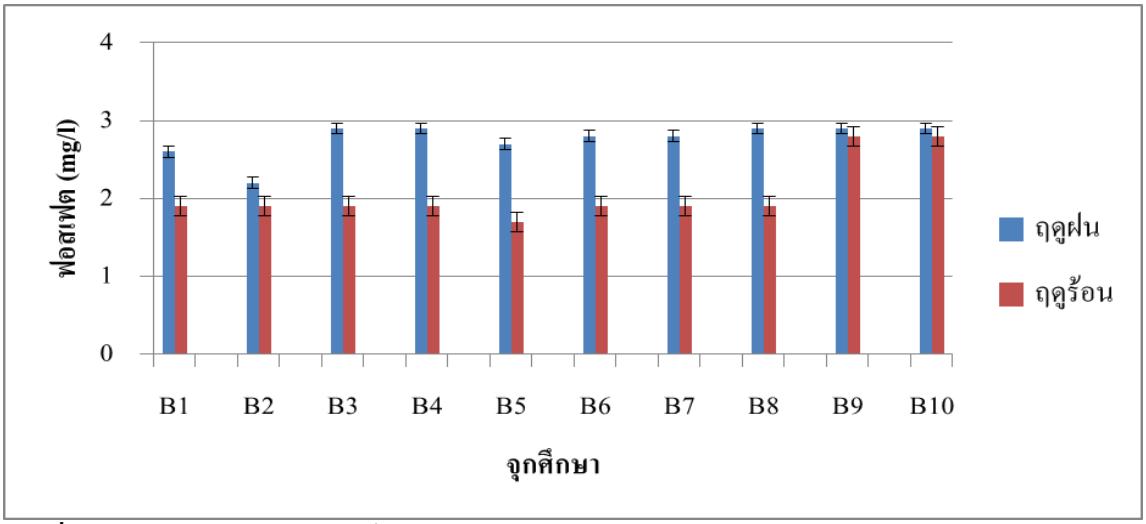

**ภาพที่ 3-16**ปริมาณแอมโมเนียของน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา B1-B10

3.3.6ปริมาณฟอสเฟต

ปริมาณฟอสเฟต มีค่าอยู่ระหว่าง 0.15-2.90mg/lมีค่าเฉลี่ย ฤดูฝน 1.49 ±1.27mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูฝนมีค่า ต่ำสุด 0.15mg/lคือจุดศึกษา A10และสูงสุด 1.10mg/lคือจุดศึกษา B10ส่วนค่าเฉลี่ยในฤดูร้อน 1.10±0.96mg/lโดยจุดศึกษาในช่วงฤดูร้อนมี ต่ำสุด 0.11mg/lคือจุดศึกษา A10 และสูงสุด 2.80mg/lคือจุดศึกษาB10(ภาพที่ 3-17และภาพที่ 3-18)




**ภาพที่ 3-17**ปริมาณฟอสเฟตของน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา A1-A10




**ภาพที่ 3-18**ปริมาณฟอสเฟตของน้ำในช่วงฤดูฝนและฤดูร้อนของจุดศึกษา B1-B10

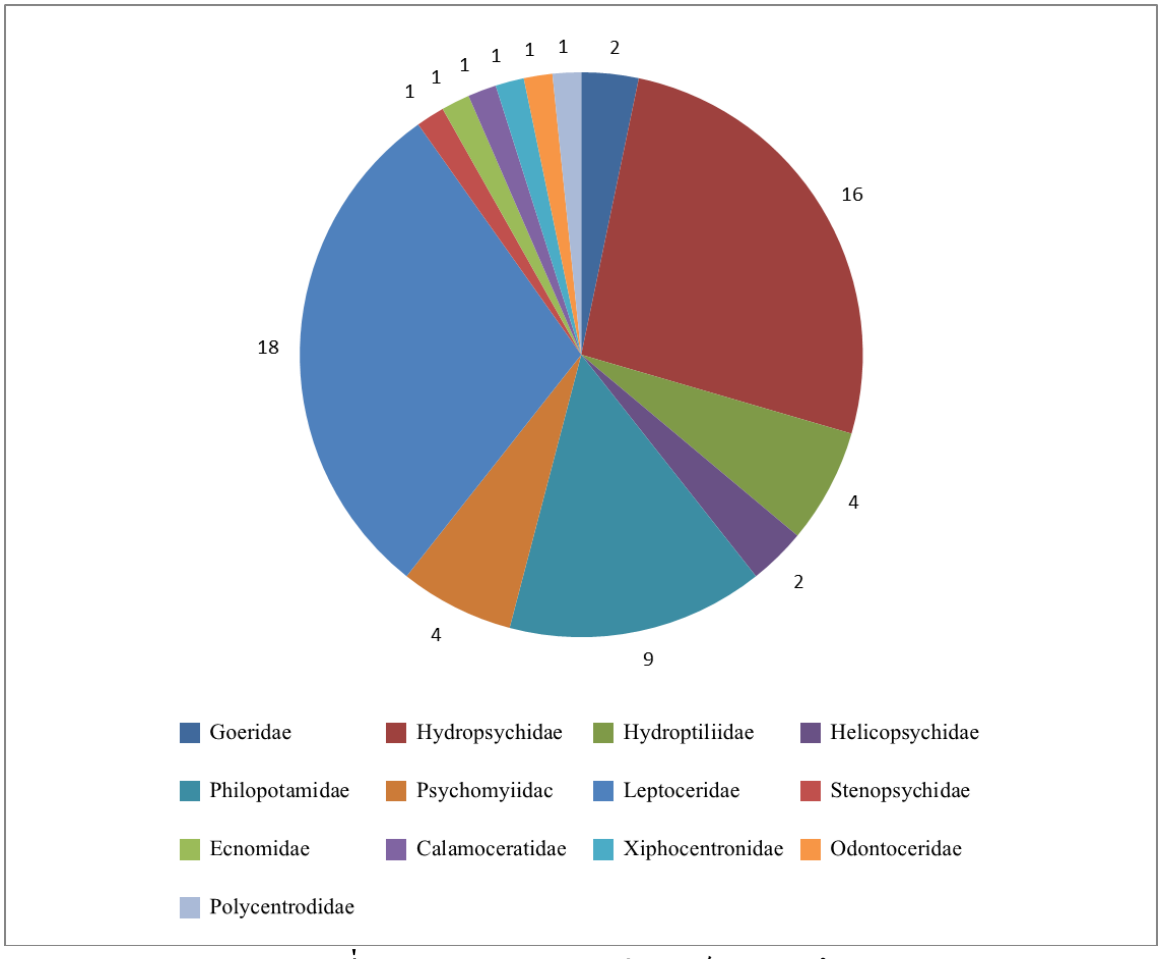
**3.4ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ**

จากการศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย โดยใช้กับดักแสงไฟทำการเก็บตัวอย่างในฤดูฝนเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2557 และฤดูร้อนเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2558 ในจุดเก็บตัวอย่าง 20 จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 13วงศ์ 31 สกุล 58ชนิด โดยวงศ์ซึ่งมีจำนวนชนิดซึ่งพบมากที่สุดคือวงศ์ Leptoceridae พบจำนวน 18 ชนิด รองลง มา คือวงศ์ Hydropsychidaeพบจำนวน 15 ชนิดและวงศ์Philopotamidae พบจำนวน 9 ชนิด (ตารางที่ 3-2 และภาพที่ 3-19)

ในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติจุดศึกษา ที่A1-A10 พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 1,290ตัว จำแนกได้ 9วงศ์ 31 สกุล 47 ชนิด ฤดูฝนพบจำนวน182 ตัวและฤดูร้อนพบจำนวน1,108 ตัว โดยทั้งสองฤดูกาลจุดศึกษาที่พบแมลงทั้งจำนวนและชนิดมากที่สุดคือจุดศึกษา A10 ซึ่งเป็นบริเวณป่าธรรมชาติที่สมบูรณ์ ไม่มีการปนเปื้อนของสารเคมีจากการเกษตรและน้ำทิ้งจากครัวเรือน แมลง ชนิดเด่นที่พบได้แก่ *C.bimbltona*พบจำนวน 662 ตัว คิดเป็น 51.32เปอร์เซ็นต์*G. uniformis*พบจำนวน 121ตัว คิดเป็น 10.17 เปอร์เซ็นต์ *O.lotis*จำนวน 107 ตัว คิดเป็น 8.99 เปอร์เซ็นต์ *S. kybele*จำนวน 56 ตัว คิดเป็น 4.71 เปอร์เซ็นต์และ *T. palinurus*จำนวน 40 ตัว คิดเป็น 3.36 เปอร์เซ็นต์(ภาพที่ 3-19)สำหรับในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร จุดศึกษา B1-B10 พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 225 ตัว จำแนกได้ 11 วงศ์ 22 สกุล 39 ชนิด ฤดูฝนพบ31 ตัวและฤดูร้อนพบ194 ตัว จุดศึกษาที่พบมากที่สุดคือจุดศึกษา B1 แมลงชนิดเด่นที่พบ ได้แก่ *C.chrysothemis*จำนวน68 ตัว คิดเป็น 30.22เปอร์เซ็นต์*H. thuna* จำนวน 27ตัว คิดเป็น12.00เปอร์เซ็นต์*S. sarapis*จำนวน20 ตัว คิดเป็น 8.89เปอร์เซ็นต์*C. yskal*จำนวน 13 ตัว คิดเป็น 5.78เปอร์เซ็นต์และ*C.kybele*จำนวน 13ตัว คิดเป็น 5.78เปอร์เซ็นต์(ตารางที่ 3-3 และ 3-4)

**ตารางที่ 3-2** จำนวนชนิดของแต่ละวงศ์ ในจุดศึกษา

| วงศ์ | จำนวนชนิด |
|---|---|
| Calamoceratidae | 1 |
| Ecnomidae | 1 |
| Goeridae | 2 |
| Helicopsychidae | 2 |
| Hydropsychidae | 16 |
| Hydroptilidae | 4 |
| Leptoceridae | 18 |
| Odontoceridae | 1 |
| Philopotamidae | 9 |
| Polycentropodidae | 1 |
| Psychomyidac | 4 |
| Stenopsychidae | 1 |
| Xiphocentronidae | 1 |




**ภาพที่ 3-19**จำนวนชนิดของแต่ละวงศ์ในทุกจุดศึกษา

**ตารางที่ 3-3**ชนิดและจำนวนรวมของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ

| **ชื่อวงศ์สกุล และชนิด** | | **จำนวน (ตัว)** |
|---|---|---|
| Trichoptera species | | |
| Family | Goeridae | |
| | *Goerauniformis* BANKS 1931 | 121 |
| | *Gastrocentridessumatranus* ULMER 1930 | 15 |
| Family | Hydropsychidae | |
| | *Macrostemumfastosum* WALKER 1852 | 2 |
| | *Macrostemummidas* M&C 1998 | 5 |
| | *Macrostemumdohrni* ULMER 1905 | 1 |
| | *Macrostemumfenestratum* ALBARDA 1887 | 4 |
| | *Macrostemumfloridum* NAVAS 1929 | 23 |
| | *Cheumatopsychecharites* M&C 1997 | 7 |
| | *Cheumatopsychecriseyde* M&C 1997 | 6 |
| | *Cheumatopsychelucida* ULMER 1907 | 1 |
| | *Cheumatopsycheglobosa* ULMER 1910 | 21 |
| | *Cheumatopsychechrysothemis* M&C 1997 | 1 |
| | *Hydropsychebutes* M&C 2000 | 4 |
| | *Hydropsycheannulata* ULMER 1905 | 37 |
| | *Diplectronagombak* OLAH 1993 | 13 |
| | *Potamyia chaos* MALICKY&THANI 2000 | 2 |
| | *Polymorphanisusastictus* NAVAS 1923 | 8 |

| ชื่อวงศ์ สกุล และชนิด | | จำนวน (ตัว) |
|---|---|---|
| Family | Hydroptiliidae | |
| | *Hydroptilathuna* OLA'H 1989 | 16 |
| | *Hydroptilaportunus* M&C 2007 | 17 |
| | *Oxyethirabogambara* SCHMID 1958 | 16 |
| | *Orthotrichiaputoei* M&C 2007 | 1 |
| Family | Helicopsychidae | |
| | *Helicapsycheboniata* M&C 1992 | 1 |
| Family | Philopotamidae | |
| | *Chimarraargax* MALICKY 1989 | 1 |
| | *Chimarrabimbltona* MALICKY 1979 | 662 |
| | *Chimarra coma* M&C 1993 | 1 |
| | *Chimarrachiangmaiensis* C&M 1989 | 1 |
| | *Chimarraspinifera* KIMMINS 1957 | 1 |
| | *Chimarrakhamuorum* C&M 1989 | 1 |
| Family | Psychomyiidac | |
| | *Tinodesragu* M&C 1993 | 1 |
| | *Paduniellasemarangensis* ULMER 1913 | 1 |
| | *Psychomyiacapillata* ULMER 1910 | 1 |
| Family | Leptoceridae | |
| | *Setodesendymion* M&C 2000 | 4 |
| | *Setodessarapis* M&C 2006 | 3 |
| | *Setodesleto* M&C 2006 | 23 |

| ชื่อวงศ์ สกุล และชนิด | | จำนวน (ตัว) |
|---|---|---|
| | *Setodeskybele* M&C 2007 | 56 |
| | *Setodesneleus* M&C 2006 | 20 |
| | *Setodesopora* M&C 2006 | 1 |
| | *Trichosetodespalinurus* M&C 2006 | 40 |
| | *Parasetodesrespersella*RAMBUR 1842 | 5 |
| | *Oecetislotis*MALICKY&THAPANYA 2004 | 107 |
| | *Oecetismomos* MALICKY 2005 | 1 |
| | *Oecetistripunctata* FABRICIUS 1793 | 6 |
| | *Mystacidessandersoni* YAMAMOTO&ROSS 1966 | 16 |
| | *Tagalopsychebrunnea* ULMER 1905 | 1 |
| | *Leptocerusinthanonensis* M&C 1991 | 3 |
| | *Leptocerusprotesilaos* MALICKY&PROMMI 2006 | 2 |
| | *Leptocerusgeryoneus* MALICKY 2002 | 4 |
| Family | Stenopsychidae | |
| | *Stenopsychesiamensis* MARTYNOV 1939 | 2 |
| Family | Ecnomidae | |
| | *Ecnomuspuro* M&C 1993 | 4 |

**ตารางที่ 3-4**ชนิด และจำนวนของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร

| **ชื่อวงศ์ สกุล และชนิด** | | **จำนวน (ตัว)** |
|---|---|---|
| Trichoptera species | | |
| Family | Goeridae | |
| | *Goerauniformis* BANKS 1931 | 1 |
| | *Gastrocentridessumatranus* ULMER 1930 | 1 |
| Family | Hydropsychidae | |
| | *Macrostemumdohrni* ULMER 1905 | 1 |
| | *Macrostemumfloridum* NAVAS 1929 | 5 |
| | *Cheumatopsychecharites* M&C 1997 | 2 |
| | *Cheumatopsycheglobosa* ULMER 1910 | 10 |
| | *Cheumatopsychechrysothemis* M&C 1997 | 68 |
| | *Cheumatopsychecornix* MALICKY 1997 | 1 |
| | *Hydropsychebutes* M&C 2000 | 2 |
| | *Hydropsycheannulata* ULMER 1905 | 5 |
| | *Diplectronagombak* OLAH 1993 | 2 |
| Family | Hydroptiliidae | |
| | *Hydroptilathuna* OLA'H 1989 | 27 |
| | *Hydroptilaportunus* M&C 2007 | 2 |
| Family | Helicopsychidae | |
| | *Helicapsycheboniata* M&C 1992 | 10 |
| | *Helicopsycheanaksaku* MALICKY 1995 | 6 |
| **ชื่อวงศ์ สกุล และชนิด** | | **จำนวน (ตัว)** |

| | | |
|---|---|---|
| Family | Philopotamidae | |
| | *Chimarrabimbltona* MALICKY 1979 | 1 |
| | *Chimarrachiangmaiensis* C&M 1989 | 1 |
| | *Chimarrayskal* MALICKY 1989 | 13 |
| | *Chimarrafulmeki* ULMER 1951 | 1 |
| | *Chimarraspinifera* KIMMINS 1957 | 1 |
| | *Chimarrapipake* M&C 1993 | 1 |
| | *Chimarrakhamuorum* C&M 1989 | 2 |
| Family | Psychomyiidac | |
| | *Tinodesragu* M&C 1993 | 2 |
| | *Lypeatnia* M&C 1993 | 4 |
| Family | Leptoceridae | |
| | *Setodessarapis* M&C 2006 | 20 |
| | *Setodeskybele* M&C 2007 | 13 |
| | *Setodesneleus* M&C 2006 | 1 |
| | *Trichosetodespalinurus* M&C 2006 | 8 |
| | *Triaenodesduera* SCHMID 1965 | 2 |
| | *Oecetislotis*MALICKY&THAPANYA 2004 | 1 |
| | *Oecetistripunctata*FABRICIUS 1793 | 1 |
| | *Oecetiskodros* MALICKY 2005 | 1 |
| | *Leptocerusinthanonensis* M&C 1991 | 1 |
| | *Leptocerusprotesilaos* MALICKY&PROMMI 2006 | 1 |

| ชื่อวงศ์ สกุล และชนิด | | จำนวน (ตัว) |
|---|---|---|
| | *Leptocerusgeryoneus* MALICKY 2002 | 1 |
| Family | Calamoceratidae | |
| | *Anisocentropusdiana* M&C 1994 | 2 |
| Family | Xiphocentronidae | |
| | *Abariaboripat* M&C 1993 | 1 |
| Family | Odontoceridae | |
| | *Marilia sumatrana* ULMER 1951 | 2 |
| Family | Polycentrodidae | |
| | *Nyctiophylaxpongdiatensis* M&C 1993 | 1 |

**3.5 ผลกระทบของการใช้พื้นที่ต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ**

3.5.1 ผลกระทบการใช้พื้นที่ต่อค่าความมากชนิด(species richness)

จากการคำนวณค่าความมากชนิดเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบการใช้พื้นที่ในจุดศึกษา โดยทำการเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ (A)พบจำนวนแมลงหนอนปลอกน้ำ ทั้งสิ้น 47ชนิดและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร (B)พบจำนวนชนิด 39ชนิด ผลของการคำนวณค่าความมากชนิดในจุดศึกษา ( A) มีค่าเท่ากับ 2.33ซึ่งมีค่าความมากชนิดมากกว่า จุดศึกษา (B) มีค่าเท่ากับ1.95แสดงในตารางที่ 3-5

**ตารางที่ 3-5**ความมากชนิดในจุดศึกษา

| จุดศึกษา | จำนวนครั้งในการเก็บตัวอย่าง | จำนวนชนิด | ผลความมากชนิด |
|---|---|---|---|
| A | 20 | 47 | 2.33 |
| B | 20 | 39 | 1.95 |

3.5.2 ผลกระทบต่อการใช้พื้นที่ต่อดัชนีความเท่าเทียม (species evenness)

จากการคำนวณค่าดัชนีความเท่าเทียม เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบการใช้พื้นที่ในจุดศึกษา โดยพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ (A)พบจำนวนแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 1,290ตัวและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร (B)พบจำนวนแมลงหนอนปลอกน้ำ ทั้งสิ้น 225ตัวผลของการคำนวณค่าดัชนีเท่าเทียม ในจุดศึกษา ( A) มีค่าเท่ากับ0.285ซึ่งมีค่าดัชนีความเท่าเทียมมากกว่า จุดศึกษา (B) มีค่าเท่ากับ0.128(ตารางที่ 3-6)

**ตารางที่ 3-6**ดัชนีเท่าเทียมในจุดศึกษา

| จุดศึกษา | จำนวนแมลงทั้งหมด(ตัว) | ดัชนีความเท่าเทียม |
|---|---|---|
| A | 1,290 | 0.285 |
| B | 225 | 0.128 |

3.5.3 ความแตกต่างระหว่างชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำจากพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร

จากการศึกษาความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำ ตัวเต็มวัยในพื้นที่จุดศึกษาที่แตกต่างกัน โดยครอบคลุม พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ (A) และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร ( B)พบว่าบริเวณ พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ เป็นจุดศึกษาที่พบแมลงหนอนปลอกน้ำมากที่สุด โดยพบจำนวนแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 47 ชนิด จากการพิจารณาการปรากฏตัวของแมลงหนอนปลอกน้ำแต่ละชนิดตามกลุ่มของจุดศึกษาพบว่า แมลงหนอนปลอกน้ำที่มีการกระจายตัวเฉพาะบริเวณ พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ เท่านั้นมีทั้งสิ้น 14ชนิด ประกอบด้วย *G. uniformis,O. lotis, G. sumatranus, C. bimbltona, S. kybele, T. palinurus, P. respersella, M. midas, M. floridum, H. annulat,P. astictus, S. leto, O. bogambara*และ*M. Sandersoni*โดยแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบมากที่สุดคือ *C.bimbltona*,*G. uniformis* และ*O.lotis*ตามลำดับ สำหรับ พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตรซึ่งมีการกระจายตัวของ แมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 39 ชนิด จากการพิจารณาการปรากฏตัวของแมลงหนอนปลอกน้ำแต่ละชนิดตามกลุ่มของจุดศึกษาพบว่า แมลงหนอนปลอกน้ำที่มีการกระจายตัวเฉพาะบริเวณ พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตรเท่านั้นมีทั้งสิ้น 6 ชนิด ประกอบด้วย*C. cornix, H. anaksaku, A. diana, A. boripat, M. sumatrana*และ *N. pongdiatensis* และแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบมากที่สุดคือ *C. chrysothemis, H.thuna*และ*S. sarapis* ตามลำดับ(ตารางที่ 3-7)

**ตารางที่ 3-7**เปรียบเทียบชนิด และจำนวนของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยในจุดศึกษา

| ชื่อวงศ์สกุล และชนิด | | จุดศึกษา | |
|---|---|---|---|
| | | **A** | **B** |
| Trichoptera species | | | |
| Family | Goeridae | | |
| | *Goerauniformis* BANKS 1931 | 121 | 1 |
| | *Gastrocentridessumatranus* ULMER 1930 | 15 | 1 |
| Family | Hydropsychidae | | |
| | *Macrostemumfastosum*WALKER 1852 | 2 | - |
| | *Macrostemummidas*M&C 1998 | 5 | - |
| | *Macrostemumdohrni* ULMER 1905 | 1 | 1 |
| | *Macrostemumfenestratum*ALBARDA 1887 | 4 | - |
| | *Macrostemumfloridum* NAVAS 1929 | 23 | 5 |
| | *Cheumatopsychecharites* M&C 1997 | 7 | 2 |
| | *Cheumatopsychecriseyde* M&C 1997 | 6 | 2 |
| | *Cheumatopsychelucida* ULMER 1907 | 1 | - |
| | *Cheumatopsycheglobosa* ULMER 1910 | 21 | 10 |
| | *Cheumatopsychechrysothemis*M&C 1997 | 1 | 68 |

| ชื่อวงศ์สกุล และชนิด | | จุดศึกษา | |
|---|---|---|---|
| | | **A** | **B** |
| Trichoptera species | | | |
| | *Cheumatopsychecornix* MALICKY 1997 | - | 1 |
| | *Hydropsychebutes* M&C 2000 | 4 | 2 |
| | *Hydropsycheannulata* ULMER 1905 | 37 | 5 |
| | *Diplectronagombak* OLAH 1993 | 13 | 2 |
| | *Potamyia chaos* MALICKY&THANI 2000 | 2 | - |
| | *Polymorphanisusastictus* NAVAS 1923 | 8 | - |
| Family | Hydroptiliidae | | |
| | *Hydroptilathuna* OLA'H 1989 | 16 | 27 |
| | *Hydroptilaportunus* M&C 2007 | 17 | 2 |
| | *Oxyethirabogambara* SCHMID 1958 | 16 | - |
| | *Orthotrichiaputoei* M&C 2007 | 1 | - |
| Family | Helicopsychidae | | |
| | *Helicapsycheboniata* M&C 1992 | 1 | 10 |
| | *Helicopsycheanaksaku* MALICKY 1995 | | 6 |

| ชื่อวงศ์สกุล และชนิด | | จุดศึกษา | |
|---|---|---|---|
| | | A | B |
| Trichoptera species | | | |
| Family | Philopotamidae | | |
| | *Chimarraargax* MALICKY 1989 | 1 | - |
| | *Chimarrabimbltona* MALICKY 1979 | 662 | 1 |
| | *Chimarra coma* M&C 1993 | 1 | - |
| | *Chimarrachiangmaiensis* C&M 1989 | 1 | 1 |
| | *Chimarraspinifera* KIMMINS 1957 | 1 | 1 |
| | *Chimarrakhamuorum* C&M 1989 | 1 | 2 |
| | *Chimarrayskal* MALICKY 1989 | - | 13 |
| Family | Psychomyiidac | | |
| | *Tinodesragu* M&C 1993 | 1 | 2 |
| | *Paduniellasemarangensis*ULMER 1913 | 1 | - |
| | *Psychomyiacapillata* ULMER 1910 | 1 | - |
| | *Lypeatnia* M&C 1993 | - | 4 |
| Family | Leptoceridae | | |
| | *Setodesendymion* M&C 2000 | 4 | - |

| ชื่อวงศ์สกุล และชนิด | | จุดศึกษา | |
|---|---|---|---|
| | | A | B |
| Trichoptera species | | | |
| | *Setodessarapis* M&C 2006 | 3 | 20 |
| | *Setodesleto* M&C 2006 | 23 | - |
| | *Setodeskybele* M&C 2007 | 56 | 13 |
| | *Setodesneleus* M&C 2006 | 20 | 1 |
| | *Setodesopora* M&C 2006 | 1 | - |
| | *Trichosetodespalinurus* M&C 2006 | 40 | 8 |
| | *Triaenodesduera* SCHMID 1965 | - | 2 |
| | *Parasetodesrespersella* RAMBUR 1842 | 5 | - |
| | *Oecetislotis* MALICKY&THAPANYA 2004 | 107 | 1 |
| | *Oecetismomos*MALICKY 2005 | 1 | - |
| | *Oecetistripunctata* FABRICIUS 1793 | 6 | 1 |
| | *Oecetiskodros* MALICKY 2005 | - | 1 |
| | *Mystacidessandersoni* YAMAMOTO&ROSS 1966 | 16 | - |
| | *Tagalopsychebrunnea* ULMER 1905 | 1 | - |
| | *Leptocerusinthanonensis* M&C 1991 | 3 | 1 |

| ชื่อวงศ์สกุล และชนิด | | จุดศึกษา | |
|---|---|---|---|
| | | A | B |
| Trichoptera species | | | |
| | *Leptocerusprotesilaos* MALICKY&PROMMI 2006 | 2 | 1 |
| | *Leptocerusgeryoneus* MALICKY 2002 | 4 | 1 |
| Family | Stenopsychidae | | |
| | *Stenopsychesiamensis* MARTYNOV 1939 | 2 | - |
| Family | Ecnomidae | | |
| | *Ecnomuspuro* M&C 1993 | 4 | - |
| Family | Calamoceratidae | | |
| | *Anisocentropusdiana* M&C 1994 | - | 1 |
| Family | Xiphocentronidae | | |
| | *Abariaboripat* M&C 1993 | - | 1 |
| Family | Odontoceridae | | |
| | *Marilia Sumatrana* ULMER 1951 | - | 2 |
| Family | Polycentrodidae | | |
| | *Nyctiophylaxpongdiatensis* M&C 1993 | - | 1 |

3.5.4 ความแตกต่างคุณภาพน้ำทางด้านเคมี กายภาพ ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมของพืชในลำธาร

จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำทางด้านเคมี กายภาพ ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชจากจุดศึกษาที่เป็น พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร เมื่อนำมาทดสอบทางสถิติ พบว่า ปัจจัยคุณภาพน้ำทางด้านเคมี กายภาพ ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติประกอบด้วย อุณหภูมิ ความขุ่น ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ไนเตรท -ไนโตรเจน ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ แอมโมเนีย และฟอสเฟตและลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืช(ตารางที่ 3-8)

**ตารางที่ 3-8**ค่าเฉลี่ยปัจจัยคุณภาพน้ำทางด้านเคมี กายภาพ ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธาร โดยพืชที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p<0.05$

| ปัจจัยคุณภาพน้ำ | จุดศึกษา | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|
| อุณหภูมิ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 22.6880 | 1.35845 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 25.9880 | 1.80702 | 0.000 |
| ความขุ่น | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 23.2160 | 2.14976 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 31.1440 | 5.21001 | 0.000 |
| ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 121.2850 | 2.35154 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 109.6600 | 9.59399 | 0.000 |
| ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 6.5200 | 0.42501 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 5.7100 | 0.23598 | 0.000 |
| ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 1.5350 | 0.20590 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 0.7550 | 0.40324 | 0.000 |
| ไนเตรท –ไนไตรเจน | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 1.0800 | 0.66854 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 2.7345 | 1.27429 | 0.000 |

| ปัจจัยคุณภาพน้ำ | จุดศึกษา | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|
| ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 8.6750 | 0.38645 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 5.0950 | 1.10714 | 0.000 |
| แอมโมเนีย | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 0.4010 | 0.32823 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 0.8610 | 0.22407 | 0.000 |
| ฟอสเฟต | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 0.1840 | 0.05586 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 2.4100 | 0.47562 | 0.000 |
| ก้อนหินขนาดใหญ่ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 32.5000 | 33.89224 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 00.0000 | 0.00000 | 0.000 |
| ก้อนหินขนาดเล็ก | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 42.0000 | 32.21637 | 0.072 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 26.5000 | 19.20115 | 0.074 |

| ปัจจัยคุณภาพน้ำ | จุดศึกษา | ค่าเฉลี่ย | ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน | Sig. (2-tailed) |
|---|---|---|---|---|
| ก้อนกรวดขนาดใหญ่ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 10.0000 | 10.76055 | 0.228 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 15.5000 | 16.92864 | 0.229 |
| ก้อนกรวดเม็ดเล็ก | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 9.0000 | 3.07794 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 28.0000 | 10.56309 | 0.000 |
| ทรายหยาบ | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 6.5000 | 3.28473 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 15.0000 | 3.97360 | 0.000 |
| ดินร่วน | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 0.0000 | 0.00000 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 13.0000 | 5.23148 | 0.000 |
| ดินเหนียว | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 0.0000 | 0.00000 | 0.036 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 2.0000 | 4.10391 | 0.042 |
| การปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช | พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ | 69.5000 | 28.41886 | 0.000 |
| | พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร | 30.5000 | 19.79500 | 0.000 |

3.5.5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ การปกคลุมลำธารโดยพืชและชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำจาก พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร

การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชกับชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำที่ปรากฏเฉพาะพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติหรือพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตรรวมทั้งคัดเลือกจากชนิดแมลงที่พบมากที่สุดในจุดศึกษาที่แตกต่างกันตามพื้นที่ศึกษา ที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรจำนวน 37 ชนิด เพื่อใช้ในการหา ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืช จากการวิเคราะห์พบว่าชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำได้แก่ *G. uniformis*, *C. bimbltona, O. lotis,S. kybele, T. palinurus, M. midas, P. astictus* และ*M. Sandersoni*มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( *p<0.01)ในทิศทางเดียวกันกับค่า ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณ ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ และปริมาณออกซิ เจนที่ละลายในน้ำ และมีทิศทางตรงกันข้ามกับค่า ความขุ่นไนเตรท - ไนโต รเจน แอมโมเนีย และ ฟอสเฟ ต สำหรับแมลงน้ำชนิด *M. floridum, H. annulat*, *P. semarangensis*, *S. endymion, S. leto*และ*E. puro*มีความสัมพันธ์ในทิศเดียวกันกับ ความเป็นกรด-ด่าง แมลงน้ำชนิด *C. chrysothemis* และ *H. anaksaku*มีความสัมพันธ์ ในทิศเดียวกัน กับอุณหภูมิ และไนเตรท-ไนโตเจนแมลงน้ำชนิด *G. sumatranus, H .boniata, S. sarapis, C. lucida, O. putoei, C. argax, C. coma, O. momos, T. brunnea, S. siamensis, A. boripat*และ *M. sumatrana*ไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและเคมี ( p<0.05)(ตารางที่ 3-9)ส่วนความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นที่ท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชนั้น พบว่าแมลงหนอนปลอกน้ำชนิด *G. uniformis, C. bimbltona, O. lotis,S. kybele, M. midas,P. astictus* และ*O. bogambara*มีความสัมพันธ์กันก้อนหินขนาดเล็กและการปกคลุมการปกคลุมลำธารโดยพืช แมลงน้ำชนิด *G. sumatranus* และ *T. brunnea*มีความสัมพันธ์กันก้อนหินขนาดใหญ่แมลงน้ำชนิด*P. respersella*และ*M. sanderson*มีความสัมพันธ์กันการปกคลุมการปกคลุมลำธารโดยพืชเพียงอย่างเดียว(ตารางที่ 3-10)

**ตารางที่ 3-9**ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างชนิดแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยกับคุณภาพน้ำที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ*p<0.01,**p<0.05

| ชนิดแมลงหนอนปลอกน้ำ | อุณหภูมิ | ความขุ่น | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ | ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ | ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ | ไนเตรท –ไนโตรเจน | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ | แอมโมเนีย | ฟอสเฟต |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *G. uniformis* | -0.144 | **-0.443**** | **0.351*** | **0.427**** | **0.405**** | **-0.362*** | **0.419**** | **-0.481**** | **-0.444**** |
| *C. bimbltona* | -0.077 | **-0.476**** | **0.369*** | **0.492**** | **0.436**** | **-0.386*** | **0.410**** | **-0.544**** | **-0.416**** |
| *O. lotis* | -0.246 | **-0.497**** | **0.420**** | **0.522**** | **0.498**** | **-0.350*** | **0.501**** | **-0.521**** | **-0.530**** |
| *G. sumatranus* | -0.030 | -0.160 | 0.145 | 0.062 | 0.120 | -0.102 | 0.170 | -0.180 | -0.243 |
| *M. floridum* | -0.062 | -0.264 | 0.176 | **0.357*** | 0.240 | -0.114 | 0.234 | -0.071 | -0.280 |
| *H. annulat* | 0.009 | **-0.371*** | 0.280 | **0.368*** | 0.274 | -0.210 | 0.255 | -0.352* | -0.302 |
| *S. kybele* | **-0.401*** | **-0.342*** | 0.352* | **0.507**** | **0.461**** | -0.307 | **0.409**** | **-0.452**** | **-0.389*** |
| *T. palinurus* | -0.212 | **-0.399*** | 0.330* | **0.403**** | **0.354*** | -0.163 | **0.363*** | -0.192 | **-0.456**** |
| *H .boniata* | 0.278 | 0.091 | -0.087 | -0.174 | -0.203 | 0.287 | -0.276 | 0.068 | 0.180 |
| *C. chrysothemis* | **0.396*** | 0.023 | -0.099 | -0.302 | -0.194 | **0.452**** | **-0.332*** | 0.269 | 0.232 |
| *H. thuna* | **0.458**** | -0.308 | 0.151 | 0.125 | -0.117 | 0.295 | -0.144 | -0.005 | -0.006 |
| *S. sarapis* | 0.271 | -0.091 | 0.069 | -0.224 | 0.002 | 0.210 | -0.115 | 0.215 | 0.129 |
| *M. midas* | -0.175 | **-0.374*** | **0.314*** | **0.449**** | **0.420**** | **-0.365*** | **0.392*** | **-0.474**** | **-0.364*** |
| *M. fenestratum* | -0.151 | -0.250 | 0.226 | 0.197 | 0.287 | -0.170 | 0.304 | **-0.332*** | **-0.326*** |
| *C. lucida* | -0.037 | -0.104 | 0.068 | 0.209 | 0.114 | 0.011 | 0.107 | 0.120 | -0.161 |
| *P. chaos* | -0.056 | -0.153 | 0.142 | 0.178 | 0.178 | -0.162 | 0.164 | -0.256 | -0.158 |
| *P. astictus* | -0.155 | **-0.512**** | **0.383*** | **0.569**** | **0.463**** | **-0.374*** | **0.445**** | **-0.570**** | **-0.437**** |
| *O. bogambara* | -0.011 | -0.305 | 0.228 | 0.377* | 0.258 | -0.256 | 0.239 | **-0.361*** | -0.239 |
| *O. putoei* | -0.037 | -0.104 | 0.068 | 0.209 | 0.114 | 0.011 | 0.107 | 0.120 | -0.161 |
| *C. argax* | -0.056 | -0.153 | 0.142 | 0.178 | 0.178 | -0.162 | 0.164 | -0.256 | -0.158 |
| *C. coma* | -0.017 | -0.199 | 0.161 | 0.117 | 0.210 | -0.174 | 0.172 | -0.256 | -0.158 |
| *P. semarangensis* | -0.274 | -0.150 | 0.167 | **0.361*** | 0.242 | -0.199 | 0.197 | -0.269 | -0.158 |
| *P. capillata* | 0.002 | -0.188 | 0.163 | 0.270 | 0.178 | -0.187 | 0.156 | -0.256 | -0.161 |
| *S. endymion* | -0.088 | -0.267 | 0.181 | **0.336*** | 0.257 | -0.188 | 0.250 | -0.247 | -0.263 |
| *S. leto* | **-0.340*** | -0.183 | 0.202 | **0.415**** | 0.284 | -0.240 | 0.243 | **-0.321*** | -0.199 |
| *P. respersella* | -0.082 | -0.294 | 0.243 | 0.265 | 0.273 | -0.259 | 0.289 | **-0.365*** | -0.311 |

| ชนิดแมลงหนอนปลอกน้ำ | อุณหภูมิ | ความนุ่น | ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ | ความเป็นกรดเป็นด่างของน้ำ | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ | ทองแดร – ไนโตรเจน | ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ | แอมโมเนีย | ฟอสเฟต |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *O. momos* | -0.230 | -0.088 | 0.072 | -0.157 | 0.050 | -0.137 | 0.132 | 0.076 | -o.143 |
| *M. sandersoni* | -0.250 | **-0.407**** | **0.356*** | **0.399*** | **0.403*** | **-0.369*** | **o.453**** | **-o.444**** | **-o.470**** |
| *T. brunnea* | -0.203 | -0.039 | 0.074 | -0.065 | 0.050 | -o.150 | o.124 | o.076 | -o.143 |
| *S. siamensis* | -o.139 | -0.147 | 0.154 | 0.190 | 0.186 | -0.170 | 0.212 | -0.161 | -0.216 |
| *E. puro* | **-0.330*** | -0.187 | 0.202 | **0.363*** | 0.288 | -0.246 | 0.251 | **-0.339*** | -0.199 |
| *C. cornix* | 0.079 | 0.012 | -0.032 | -0.157 | 0.018 | 0.210 | -0.105 | 0.120 | 0.083 |
| *H. anaksaku* | **0.436**** | 0.183 | -0.183 | **-0.332*** | -0.304 | **0.448**** | **-0.432**** | 0.300 | **0.381*** |
| *A. diana* | 0.053 | **0.390*** | **-0.420**** | -0.203 | **-0.365*** | 0.025 | -0.267 | 0.140 | 0.053 |
| *A. boripat* | 0.112 | -0.020 | 0.022 | -0.187 | -0.014 | 0.173 | -0.040 | 0.120 | 0.112 |
| *M. sumatrana* | 0.056 | -0.030 | 0.052 | -0.096 | 0.114 | -0.187 | 0.009 | 0.120 | 0.056 |
| *N. pongdiatensis* | 0.310 | -0.048 | 0.017 | -0.005 | -0.175 | **0.334*** | -0.260 | 0.174 | 0.310 |

*Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**ตารางที่ 3-10** ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยกับลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารน้ำโดยพืชที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ *p<0.01,**p<0.05

| ชนิดแมลงหนอนปลอกน้ำ | ก้อนหินขนาดใหญ่ | ก้อนหินขนาดเล็ก | ก้อนกรวดขนาดใหญ่ | ก้อนกรวดเม็ดเล็ก | ทรายหยาบ | ดินร่วน | ดินเหนียว | การปกคลุมลำธารน้ำโดยพืช |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *G. uniformis* | 0.181 | 0.235 | -0.074 | **-0.383*** | **-0.442**** | **-0.390*** | -0.152 | **0.392*** |
| *C. bimbltona* | -0.056 | **0.433**** | -0.005 | **-0.374*** | **-0.428**** | **-0.362**** | -0.140 | **0.484*** |
| *O. lotis* | 0.170 | **0.320*** | -0.129 | **-0.440**** | **-0.421**** | **-0.462**** | -0.180 | **0.401*** |
| *G. sumatranus* | **0.405**** | -0.178 | -0.105 | -0.166 | -0.262 | -0.200 | -0.089 | 0.089 |
| *M. floridum* | 0.222 | 0.041 | -0.115 | -0.240 | -0.147 | -0.244 | -0.093 | 0.085 |
| *H. annulat* | -0.049 | 0.254 | 0.125 | -0.273 | **-0.321*** | -0.235 | -0.123 | 0.317* |
| *S. kybele* | -0.139 | **0.518**** | **-0.050** | **-0.366*** | **-0.344*** | **-0.341*** | -0.143 | **0.482**** |
| *T. palinurus* | 0.269 | 0.108 | -0.121 | -0.307 | -0.306 | **-0.374*** | -0.215 | 0.196 |
| *H .boniata* | -0.188 | 0.020 | -0.170 | 0.311 | 0.225 | 0.296 | -0.010 | -0.155 |
| *C. chrysothemis* | -0.220 | -0.023 | -0.065 | **0.364*** | 0.218 | 0.297 | -0.018 | -0.146 |
| *H. thuna* | -0.261 | 0.229 | -0.011 | 0.048 | 0.049 | 0.064 | 0.028 | 0.027 |
| *S. sarapis* | -0.144 | 0.105 | -0.215 | 0.013 | 0.202 | 0.168 | **0.589**** | -0.046 |
| *M. midas* | -0.070 | **0.417**** | -0.074 | -0.295 | **-0.324*** | **-0.331*** | -0.126 | **0.380*** |
| *M. fenestratum* | 0.234 | 0.086 | -0.124 | -0.267 | -0.271 | -0.291 | -0.111 | 0.203 |
| *C. lucida,* | 0.302 | -0.144 | -0.145 | -0.112 | -0.022 | -0.140 | -0.053 | -0.104 |
| *P. chaos* | -0.091 | 0.242 | 0.026 | -0.178 | -0.166 | -0.140 | -0.053 | 0.208 |
| *P. astictus* | -0.115 | **0.528**** | -0.066 | **-0.395*** | **-0.355*** | **-0.382*** | -0.145 | **0.504**** |
| *O. bogambara* | -0.136 | **0.358*** | -0.036 | -0.190 | -0.220 | -0.208 | -0.079 | **0.342*** |
| *O. putoei* | 0.302 | -0.144 | -0.145 | -0.112 | -0.022 | -0.140 | -0.053 | -0.104 |
| *C. argax,* | -0.091 | 0.242 | 0.026 | -0.178 | -0.166 | -0.140 | -0.053 | 0.208 |
| *C. coma* | -0.091 | 0.212 | 0.026 | -0.112 | -0.166 | -0.140 | -0.053 | 0.234 |
| *P. semarangensis* | -0.091 | 0.271 | -0.031 | -0.178 | -0.166 | -0.140 | -0.053 | 0.234 |
| *P. capillata* | -0.091 | 0.242 | -0.031 | -0.112 | -0.166 | -0.140 | -0.053 | 0.234 |
| *S. endymion* | 0.188 | 0.106 | -0.147 | -0.242 | -0.217 | -0.234 | -0.089 | 0.173 |
| *S. leto,* | -0.099 | 0.316* | -0.043 | -0.203 | -0.202 | -0.177 | -0.068 | 0.277 |

| ชนิดของมดที่พบในแปลงปลูกยางพารา | ปริมาณอินทรียวัตถุในดินระดับลึก | ปริมาณอินทรียวัตถุในดินระดับตื้น | ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินระดับลึก | ปริมาณธาตุอาหารพืชในดินระดับตื้น | ความหนาแน่นของดิน | ดินร่วน | ดินเหนียว | การปกคลุมด้วยวัชพืช |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *P. respersella* | 0.107 | 0.171 | 0.050 | **-0.322*** | **-0.382*** | -0.274 | -0.104 | **0.335*** |
| *O. momos* | 0.218 | -0.174 | 0.253 | -0.178 | -0.311 | -0.140 | -0.053 | 0.156 |
| *M. sandersoni* | 0.132 | 0.220 | 0.120 | **-0.411**** | **-0.500**** | **-0.421**** | -0.161 | **0.435**** |
| *T. brunnea* | **0.331*** | -0.144 | -0.145 | -0.112 | -0.166 | -0.140 | -0.053 | 0.052 |
| *S. siamensis* | 0.091 | 0.113 | -0.085 | -0.160 | -0.135 | -0.201 | -0.076 | 0.074 |
| *E. puro* | -0.117 | **0.327*** | -0.022 | -0.206 | -0.212 | -0.179 | -0.068 | 0.298 |
| *C. cornix* | -0.091 | 0.004 | -0.145 | 0.217 | 0.123 | 0.183 | -0.053 | 0.000 |
| *H. anaksaku* | -0.240 | -0.131 | 0.142 | 0.311 | 0.259 | **0.386*** | 0.093 | -0.295 |
| *A. diana* | -0.131 | -0.185 | **0.362*** | 0.123 | 0.176 | 0.185 | -0.076 | -0.261 |
| *A. boripat* | -0.091 | 0.093 | -0.145 | -0.046 | 0.123 | 0.075 | **0.480**** | 0.000 |
| *M. sumatrana* | -0.091 | 0.093 | -0.145 | -0.046 | 0.123 | 0.075 | **0.480**** | 0.052 |
| *N. pongdiatensis* | -0.091 | -0.203 | **0.366*** | 0.086 | 0.123 | 0.183 | -0.053 | -0.208 |

*Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

# บทที่ 4
# การอภิปรายผลการวิจัย

การอภิปราย ผลการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ จากการเก็บตัวอย่างใน ฤดูฝนเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2557 และ ฤดูร้อนเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2558ในจุดเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20 จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร มีรายละเอียดดังนี้

**4.1คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี**

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี ประกอบด้วย อุณหภูมิ ความขุ่น ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณ ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ไนเตรท - ไนโตร เจน ปริมาณออกซิ เจนที่ละลายในน้ำ แอมโมเนีย และฟอสเฟ ตจัดอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 1

อุณหภูมิของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 20-28°C จัดว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 1อุณหภูมิน้ำเป็นไป ตามฤดูกาลคือมีค่าต่ำในช่วงฤดูฝนและจะมีค่าสูงในช่วงฤดูร้อน และมีอุณหภูมิสูงในบริเวณ พื้นที่โล่ง มีร่มเงาต้นไม้บดบังน้อย สอดคล้องกับชุติมา ( 2550) พบว่าอุณหภูมิน้ำในช่วง 28-31°C เป็นค่าช่วงปกติที่สัตว์น้ำสามารถเจริญเติบโตได้

ค่า ความขุ่นใสของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 18.03-37.27 FTU โดยในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรจะมีค่าความขุ่นใสที่สูงกว่าใน พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และค่าความขุ่นใสจะมีค่าสูงในช่วงฤดูฝน มากกว่าช่วงฤดูร้อน โดยเกิดจากการพังทลายของหน้าดิน ทำให้น้ำฝนได้ชะตะกอนดินลงสู่แม่น้ำ ทำให้เกิดการฟุ้งกระจายของตะกอนความขุ่นใสของน้ำจะมีผลต่อปริมาณแสงที่ส่องลงไปในน้ำที่ระดับความลึกมากขึ้นทำให้มีแสงส่องลงในน้ำมีปริมาณน้อยลงสอดคล้องกับชุติมา (2550) ความขุ่นใสของน้ำขึ้นอยู่กับกิจกรรมการรบกวนจากมนุษย์ บริเวณที่มีความขุ่นมากจะมีกิจกรรมการใช้พื้นที่ของมนุษย์มาก และความขุ่นของแหล่งน้ำทั่วไปเปรียบเทียบกับความขุ่นใสของแหล่งน้ำในธรรมชาติ จะมีความขุ่นไม่เกิน 100 FTU

ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 89.4-124.8 mg/lโดยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติจะมีค่าปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำสูงกว่าในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรและมีค่าสูงช่วงฤดูร้อน เนื่องจาก ของแข็งที่เป็นสารแขวนลอย ตะกอนและสารที่ละลายน้ำได้ส่วนใหญ่ เป็นเกลืออนินทรีย์ สารที่เหลืออยู่เป็นตะกอนภายหลังจากที่ผ่านการระเหย ซึ่งใน แหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีค่าของแข็งทั้งหมดในน้ำระหว่าง 0-500 mg/lมาตรฐานน้ำดื่ม

ขององค์การอนามัยโลกว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดในน้ำระดับสูงสุดที่ควรมีได้ 500 mg/lระดับสูงสุดที่ยอมมีได้ 1,500 mg/l

ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าอยู่ระหว่าง 5.30-7.30 โดยทั้งสองพื้นที่ศึกษาจัดอยู่ในเกณฑ์ปกติของคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน ที่มี ค่าความเป็นกรด-ด่าง อยู่ในช่วง 5.0-9.0 ค่าความเป็นกรด-ด่างจะมีค่าสูงในช่วงฤดูฝน เนื่องจากเกิดจากการชะล้างแร่ธาตุลงสู่แหล่งน้ำ (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม , 2532)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 4.30-9.30 mg/lโดยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติจะมีค่าปริมาณออกซิ เจนที่ละลายในน้ำสูงกว่าในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรเนื่องจากมีต้นไม้หนาแน่นและเป็นที่สูงอากาศเย็นการระเหยของน้ำสู่บรรยากาศน้อยทำให้ออกซิเจนละลายในน้ำได้มากรวมถึงปัจจัยทางกายภาพต่างๆมีผลต่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำและเมื่อน้ำไหลผ่านพื้นที่ชุมชนที่มีการทำกิจกรรมต่างๆมีการระบายน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ในแหล่งน้ำปริมาณมากอาจทำให้ค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงอย่างรวดเร็วได้ (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2532)

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.30-1.90 mg/l โดยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติจะมีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำสูงกว่าในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร เนื่องจากในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาตินั้น เป็นพื้นที่ป่าที่มีมีร่มเงาต้นไม้บดบังมาก โดยมีสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำ เช่น การทับถมของใบไม้ ซากพืช ซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยแหล่งน้ำตามธรรมชาติจะ ทำให้มีอินทรีย์สารอยู่มาก ซึ่งการย่อยสลายอินทรีย์สารของจุลินทรีย์ต้องใช้ออกซิเจน ทำให้ออกซิเจนในน้ำเหลืออยู่น้อย (กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม , 2532)แหล่งน้ำตามธรรมชาติจะมีปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ ต้องมีค่าไม่เกิน 1.5 mg/l

ปริมาณไนเตรท -ไนโตรเจน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.30-4.60 mg/l โดยในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรจะมีค่าไนเตรท -ไนโตรเจน ที่สูงกว่าในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และมีค่าสูงในช่วงฤดูร้อน เนื่องจาก ในส่วนของธาตุอาหารที่มีการปนเปื้อนมาจากปุ๋ยเคมีในการทำการเกษตร ซึ่งถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ ในน้ำผิวดินจะพบไนเตรทในปริมาณน้อยมักต่ำกว่า 1 mg/l ของไนโตรเจนและสูงไม่เกิน 5 mg/l ของไนโตรเจน

ปริมาณฟอสเฟต มีค่าอยู่ระหว่าง 0.15-2.90 mg/lโดยในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรจะมีค่าฟอสเฟตที่สูงกว่าในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และมีค่าสูงในช่วงฤดูฝน เนื่องจาก ฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในดินหินแร่หรือแหล่งสะสมอื่นๆจะถูกปลดปล่อยออกมาในรูปที่ละลายน้ำได้โดยการชะล้างจากน้ำฝน ส่วนใหญ่มาจากน้ำที่ใช้ในการซักล้างจากครัวเรือนในชุมชน

หรือปุ๋ยที่ใช้จากการเกษตรกรรม โดยทั่วไปปริมาณฟอสฟอรัสที่จะก่อปัญหาต่อแหล่งน้ำจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณไนโตรเจนเสมอ โดยฟอสฟอรัสจะเป็นปัจจัยหลักและมีไนโตรเจนเป็นปัจจัยรอง และแหล่งน้ำที่มีค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0.05-1 mg/lหรือมากกว่า และแหล่งน้ำเสื่อมโทรมมักมีค่าฟอสฟอรัสทั้งหมดเกินกว่า 0.6 mg/lขึ้นไป

ปริมาณแอมโมเนีย มีค่าอยู่ระหว่าง 0.03-1.40 mg/l โดยในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรจะมีค่าแอมโมเนียที่สูงกว่าในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และมีค่าสูงในช่วงฤดูร้อนเนื่องจาก ส่วนใหญ่มาจากน้ำที่ใช้ในการซักล้างจากครัวเรือนในชุมชน หรือปุ๋ยที่ใช้จากการเกษตรกรรม เปี่ยมศักดิ์( 2536) รายงานว่า ตามธรรมชาติแล้วในแหล่งน้ำที่ไม่เสียจะมีปริมาณแอมโมเนียและสารประกอบแอมโมเนียละลายอยู่เพียงเล็กน้อยหรือน้อยกว่า 1 mg/lในน้ำเสียความเข้มข้นของแอมโมเนียจะเพิ่มขึ้นมากกว่า 1mg/lและถ้าน้ำเสียมากจะมีความเข้มข้นของแอมโมเนียมากถึง 10 mg/lหรือมากกว่านี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอาทิตย์ ( 2552) พบว่า ค่าแอมโมเนียในแหล่งน้ำจะมีค่าสูงในเดือนเมษายน ซึ่งเกิดจากการปนเปื้อน และการสะสมของอินทรีย์สารในรูปของของเสียไนโตรเจนมาก และเกิดจากการเปลี่ยนรูปไนโตรเจนเป็นแอมโมเนีย ตามวัฏจักรไนโตรเจนโดยใช้จุลินทรีย์

**4.2 ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ**

ความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 13 วงศ์ 31 สกุล 58 ชนิดโดยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติพบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 1,290 ตัว จำแนกได้ 9 วงศ์ 31 สกุล 47 ชนิด ฤดูฝน 182 ตัว และฤดูร้อน 1,108 ตัว และในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 225 ตัวจำแนกได้ 11 วงศ์ 22 สกุล 39 ชนิดฤดูฝน 31 ตัว และฤดูร้อน 194 ตัว ซึ่งความหลากหลายของชนิดหนอนปลอกน้ำที่ปรากฏจะมีจำนวนมากในพื้นที่จุดอ้างอิง ในจุดศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ พบชนิดของหนอนปลอกน้ำที่มีความหลากหลาย เนื่องจากจุดศึกษานี้มีถิ่นอาศัยเหมาะสม มีพื้นท้องน้ำที่ มีความหลากหลาย มีพืชปกคลุมลำธารตลอดสายเป็นจุดที่ไม่มีกิจกรรมการรบกวนของมนุษย์

ความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำบริเวณพื้นที่ ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตรนั้น จำนวนชนิดและจำนวนตัวของแมลงหนอนปลอกน้ำมีการลดลงอย่างเห็นได้ชัดและจากการคำนวณค่าความมากชนิดเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบการใช้พื้นที่ในจุดศึกษาผลของการคำนวณค่าความมากชนิดในจุดศึกษาพื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 2.33ซึ่งมีค่าความมากชนิดมากกว่าจุดศึกษาในพื้นที่ ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตรมีค่าเท่ากับ 1.95และพบแมลงหนอนปลอกน้ำที่มีการกระจายตัวเฉพาะบริเวณพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติเท่านั้นมีทั้งสิ้น 14 ชนิด

ประกอบด้วย*G. uniformis, G. sumatranus , C. bimbltona, O. lotis, S. kybele, T. palinurus, P. respersella, M. midas, M. floridum, H. annulat,P. astictus, S. leto, O. bogambara*และ*M. Sandersoni* ส่วนแมลงหนอนปลอกน้ำที่มีการกระจายตัวเฉพาะบริเวณ พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตรเท่านั้นมีทั้งสิ้น 6 ชนิด ประกอบด้วย *C. cornix, H. anaksaku, A. diana, A. boripat, M. sumatrana*และ *N. pongdiatensis*กล่าวได้ว่า การเปลี่ยนแปลงของพื้นที่มีผลต่อ ชนิดและความหนาแน่นของแมลงน้ำ สอดคล้องกับ ยรรยงค์ และคณะ (2540) พบว่า แมลงน้ำจะมีความไวสูงต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจะพบมากในลำธารตอนบนที่ถูกการรบกวนน้อยหรือได้รับผลกระทบน้อย ชนิดและความหนาแน่นของแมลงน้ำจะลดลงในลำธารตอนล่างที่ได้รับผลกระทบมากกว่าหรือลดลงตามระดับผลกระทบจากสภาพสิ่งแวดล้อมต่อลำธารและ พบว่าลักษณะพื้นท้องน้ำมีความหลากหลายประกอบด้วย ก้อนหินขนาดใหญ่ ก้อนหินขนาดเล็ก ก้อนกรวดขนาดใหญ่ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก และทรายหยาบ มีความหลากหลายของแหล่งที่อยู่อาศัย ทำให้พบชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำมากที่สุดลักษณะพื้นที่ท้องน้ำมีผลโดยตรงต่อโครงสร้างชุมชน และความหนาแน่นของการปรากฏตัวของแมลง สอดคล้องกับอรวรรณ (2538) พบว่า ความหลากหลายของชนิดแมลงน้ำจะขึ้นอยู่กับความหลากหลายชนิดของพื้นท้องน้ำ และพืชที่ปกคลุมลำธารเป็นสำคัญ

**4.3การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ การปกคลุมลำธารโดยพืชและชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำจากพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร**

การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ การปกคลุมลำธาร โดยพืชและชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำจาก พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร พบว่า อุณหภูมิ ความขุ่น ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ไนเตรท -ไนโตรเจน ปริมาณออกซิ เจนที่ละลายในน้ำ แอมโมเนียและฟอสเฟต มีความสัมพันธ์กับชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยที่ปรากฏในแต่ละจุดศึกษา($p<0.01, p<0.05$)

โดยแมลงหนอนปลอกน้ำชนิด *G. uniformis, C. bimbltona, O. lotis, S. kybele, T. palinurus, M. midas, P. astictus*และ*M. Sandersoni* มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าปริมาณ ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ($*p<0.01, **p<0.05$)และมีความสัมพันธ์ใน ทิศทางตรงกันข้ามกับค่าความขุ่น ไนเตรท-ไนโตเจน แอมโมเนียและฟอสเฟต จึง

สรุปได้ว่าแมลงหนอนปลอกน้ำเหล่านั้น เป็นชนิดที่มักอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำสะอาด ไม่มีกิจกรรมรบกวนจากมนุษย์ และสามารถบ่งชี้คุณภาพแหล่งน้ำสะอาดได้ สอดคล้องกับการศึกษาของพงศ์ศักดิ์และคณะ (2545) พบว่า แมลงน้ำอันดับ Ephemeroptera, Plecpteraและ Trichopteraจัดเป็นกลุ่มแมลงที่สามารถใช้ในการประเมินคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำ ส่วนชนิด *M. floridum,H. annulat,P. semarangensis, S. endymion, S. leto*และ *E. puro*มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน กับค่าความเป็นกรด-ด่าง*C. chrysothemis*และ*H. anaksaku*มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับอุณหภูมิและไนเตรท-ไนโตเจน บ่งชี้ว่าแมลงหนอนปลอกน้ำดังกลุ่มมีความทนทานต่อการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำ

ส่วนความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชนั้น พบว่า ชนิด *G. uniformis, C. bimbltona, O. lotis, S. kybele, M. midas, P. astictus*และ*O. bogambara*มีความสัมพันธ์กันก้อนหินขนาดเล็กและการปกคลุมการปกคลุมลำธารโดยพืช *G. sumatranus*และ*T. brunnea*มีความสัมพันธ์กันก้อนหินขนาดใหญ่ ชนิด *S. sarapis*, *A. boripat*, *P. respersella*และ *M. sanderson*มีความสัมพันธ์กันการปกคลุมการปกคลุมลำธารโดยพืชเพียงอย่างเดียว ผลการวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าหากมีการเปลี่ยนสภาพพื้นท้องน้ำของลำธารหรือการแพ้วถางต้นไม้บริเวณข้างลำธารจะส่งผลต่อชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำ

**4.4 แนวทางในการประยุกต์ใช้ในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติบางลาง**

ความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยจากพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร พบว่าแมลงหนอนปลอกน้ำที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมประกอบด้วย *G. uniformis, C. bimbltona, O. lotis,M. midas,S. kybele,G. sumatranus, T. palinurus, P. respersella, M. floridum, H. annulat,P. astictus, O. bogambara*,*S. leto และM. sandersoni*เป็นแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบในบริเวณพื้นที่ป่าธรรมชาติในจำนวนที่มากและพบน้อยหรือไม่พบชนิดแมลงหนอนปลอกน้ำ ดังกล่าวในบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรแสดงให้เห็นได้ว่าแมลงหนอนปลอกน้ำทั้ง 14 ชนิดมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสภาพแวดล้อมและเป็นชนิดที่มีความทนทานได้น้อยต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมพบในแหล่งน้ำที่มีคุณภาพดีมากถึงคุณภาพดี

ดังนั้นควรมีการอนุรักษ์ในพื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาติให้คงความอุดมสมบูรณ์ของป่า รักษาคุณภาพน้ำ ลักษณะพื้นที่รวมไปถึงลักษณะพื้นท้องน้ำ การเปลี่ยนแปลงของการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ซึ่งหากมีการเปลี่ยนแปลงสภาพพื้นที่ป่าธรรมชาติ อาจทำให้แมลงหนอนปลอกน้ำบางชนิดที่มีจำนวนน้อยมีโอกาสเกิดการสูญพันธุ์ไปจากพื้นที่ ดังนั้น ไม่ควร ที่จะมีการทำกิจกรรมใดๆ หรือมีการ

ใช้ข้อจำกัดในเรื่องการบังคับใช้กฎหมาย และระเบียบข้อบังคับเพื่อเป็นกรอบแนวทางในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ส่วนของการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ ให้เป็นไปอย่างมีระบบและต่อเนื่อง หากมีความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ ต้องมีการปลูกป่าทดแทนเพื่อให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติในเขตชุมชน และมีการรณรงค์ให้ตระหนักถึงมลพิษทางน้ำ การปล่อยของเสียในแหล่งน้ำ การใช้ปุ๋ยที่เป็นมิตรกับธรรมชาติ เพื่อป้องกันการเกิดน้ำเสียในชุมชนต่อไป ทั้งนี้ต้องดำเนินการใช้มาตรการแบบผสมผสาน โดยการสร้าง "แนวร่วม" ทั้งจากหน่วยงานของภาครัฐ และภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนในท้องถิ่น เพื่อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาเพื่อช่วยในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำต่อไป

# บทที่ 5
# สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

## 5.1 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพ ของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย ปัจจัยสิ่งแวดล้อมบางประการ จากการเก็บตัวอย่างใน ฤดูฝนเดือนกรกฎาคมถึงสิงหาคม พ.ศ. 2557 และฤดูร้อนเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2558ใน จุดเก็บตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 20 จุดเก็บตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติและพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร มีรายละเอียดดังนี้

### 5.1.1การวิเคราะห์ลักษณะพื้นท้องน้ำ

ลักษณะพื้นท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชในแต่ละจุดศึกษา โดยพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ พบลักษณะพื้นท้องน้ำทั้งหมด 5ชนิด ได้แก่ก้อนหินขนาดใหญ่ก้อนหินขนาดเล็กก้อนกรวดขนาดใหญ่ก้อนกรวดเม็ดเล็กและทรายหยาบ เปอร์เซ็นต์การปกคลุมของลำธารโดยพืชมีค่าอยู่ระหว่าง0-95เปอร์เซ็นต์ ส่วนพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร พบ ลักษณะพื้นท้องน้ำทั้งหมด6ชนิด ได้แก่ก้อนหินขนาดเล็ก ก้อนกรวดขนาดใหญ่ ก้อนกรวดเม็ดเล็ก ทรายหยาบ ดินร่วน และ ดินเหนียวเปอร์เซ็นต์การปกคลุมของลำธารโดยพืชมีค่าอยู่ระหว่าง0-60เปอร์เซ็นต์

### 5.1.2คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี ประกอบด้วย อุณหภูมิความขุ่นของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำความเป็นกรด-ด่าง ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ไนเตรทไนโตรเจนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ แอมโมเนีย และฟอสเฟต มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)โดยพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ มีค่าคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกพารามิเตอร์ ส่วนพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร มีค่าคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานทุกพารามิเตอร์และทั้งสองพื้นที่ศึกษาอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตรงตามมาตรฐานแหล่งน้ำ ผิวดินของประเทศไทย อยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 1 คือ เป็นแหล่งน้ำที่มีคุณภาพน้ำที่มีสภาพธรรมชาติ สามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภค บริโภค การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติ และการอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งน้ำ ได้

**5.1.3ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำและผลกระทบของการใช้พื้นที่ต่อความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงหนอนปลอกน้ำ**

ความหลากหลายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัย พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 13วงศ์ 31 สกุล 58ชนิดโดยในพื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติพบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 1,290 ตัว จำแนกได้ 9วงศ์ 31 สกุล 47 ชนิด และในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร พบแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งหมด 225 ตัวจำแนกได้ 11 วงศ์ 22 สกุล 39 ชนิด

ค่าความมากชนิดใน พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ มีค่าความมากชนิดสูงกว่า ในพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรและค่าดัชนีเท่าเทียมใน พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ มีค่าดัชนีความเท่าเทียมมากกว่าพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร

โดยพบจำนวนแมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 47 ชนิด การกระจายตัวของแมลงหนอนปลอกน้ำที่มีเฉพาะบริเวณ พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ เท่านั้นมีทั้งสิ้น 14ชนิด โดยจัดเป็นกลุ่ม แมลงหนอนปลอกน้ำที่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม ประกอบด้วย *G. uniformis, G. sumatranus, S. kybele, C. bimbltona, O. lotis, T. palinurus, P. respersella, M.midas, M. floridum, H. annulat,P. astictus, S. leto, O. bogambara*และ*M. Sandersoni*โดยแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบมากที่สุดคือ *C.bimbltona*, *G. uniformis* และ*O.lotis*ตามลำดับ สำหรับพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรซึ่งมีการกระจายตัวของ แมลงหนอนปลอกน้ำทั้งสิ้น 39ชนิด จากการพิจารณาการปรากฏตัวของแมลงหนอนปลอกน้ำแต่ละชนิดตามกลุ่มของจุดศึกษาพบว่า แมลงหนอนปลอกน้ำที่มีการกระจายตัวเฉพาะบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตรเท่านั้นมีทั้งสิ้น 6 ชนิด จัดเป็นกลุ่มแมลงหนอนปลอกน้ำที่ทนต่อสภาพการเปลี่ยนแปลง ประกอบด้วย *C. cornix, H .boniata, H. anaksaku, C. chrysothemis,C. yskal*และ*S. sarapis*โดยแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบมากที่สุดคือ *H. thuna*,*C. chrysothemis*และ*S. sarapis* ตามลำดับ

การหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยคุณภาพน้ำด้านกายภาพ เคมี ลักษณะพื้นที่ท้องน้ำ การปกคลุมลำธารโดยพืชและชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำจาก พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชน เพื่อการเกษตร จะเห็นได้ว่า ชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำได้แก่ *G. uniformis*, *C. bimbltona, O. lotis,S. kybele, T. palinurus, M. midas, P. astictus*และ*M. Sandersoni*มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( *p<0.01) ในทิศทางเดียวกันกับค่า ของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณ ออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ และปริมาณออกซิ เจนที่ละลายในน้ำ และมีทิศทางตรงกันข้ามกับค่า ความขุ่นไนเตรท -ไนโต รเจน แอมโมเนียและฟอสเฟต สำหรับแมลงน้ำชนิด *M. floridum, H. annulat*, *P. semarangensis*, *S. endymion, S. leto*และ*E. puro*มีความสัมพันธ์ในทิศเดียวกันกับ ความเป็นกรด-ด่าง แมลงน้ำชนิด *C.*

*chrysothemis* และ *H. anaksaku*มีความสัมพันธ์ ในทิศเดียวกัน กับอุณหภูมิ และ ไนเตรท -ไนโตเจน แมลงน้ำชนิด*A. boripat,G. sumatranus, H .boniata, S. sarapis, C. lucida, O. putoei, C. argax, C. coma, O. momos, T. brunnea, S. siamensis, และ M. sumatrana*ไม่มีความสัมพันธ์กับปัจจัยทางกายภาพและเคมี ($p<0.05$) (ตารางที่ 3-9)ส่วนความสัมพันธ์ของลักษณะพื้นที่ท้องน้ำและการปกคลุมลำธารโดยพืชนั้น พบว่าแมลงหนอนปลอกน้ำชนิด *G. uniformis, C. bimbltona, O. lotis, S. kybele, M. midas,P. astictus* และ *O. bogambara*มีความสัมพันธ์กันก้อนหินขนาดเล็กและการปกคลุมการปกคลุมลำธารโดยพืช แมลงน้ำชนิด *G. sumatranus* และ *T. brunnea* มีความสัมพันธ์กันก้อนหินขนาดใหญ่แมลงน้ำชนิด*P. respersella*และ*M. sanderson*มีความสัมพันธ์กันการปกคลุมการปกคลุมลำธารโดยพืชเพียงอย่างเดียว

**5.2 ข้อเสนอแนะ**

จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถสรุปข้อเสนอแนะออกได้ 2 ประเด็น ดังนี้

5.2.1 ดัชนีชีวภาพมีศักยภาพที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินร่วมกันกับคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมีของแหล่งน้ำ เพื่อเป็นการประเมินคุณภาพน้ำในประเทศไทย เพราะการแพร่กระจายชนิดที่พบในแต่ละพื้นที่จะสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในพื้นที่ที่เปลี่ยนแปลง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำสามารถบ่งบอกถึงสถานะภาพของแหล่งน้ำได้ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสภาพแตกต่างกัน

5.2.2 การปรากฏตัวของแมลงหนอนปลอกน้ำ สามารถประยุกต์ใช้ข้อมูลในการศึกษาเพื่อเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ และสิ่งแวดล้อมในพื้นที่ โดย พื้นที่ศึกษาที่เป็นป่าธรรมชาติ ควรมีการอนุรักษ์ในพื้นที่ที่เป็นป่าธรรมชาติให้คงความอุดมสมบูรณ์ของป่าอย่างยั่งยืน ส่วนพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากชุมชนเพื่อการเกษตร ไม่ควร ที่จะมีการทำกิจกรรมใดๆ หรือมี การใช้ข้อจำกัดในเรื่องการบังคับใช้กฎหมายของการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ หากมีความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงพื้นที่เพื่อการใช้ประโยชน์ ต้องมีการปลูกป่าทดแทนเพื่อให้เกิดความสมดุลของธรรมชาติในเขตชุมชน และมีการรณรงค์ให้ตระหนักถึงมลพิษทางน้ำ การปล่อยของเสียในแหล่งน้ำ การใช้ปุ๋ยที่เป็นมิตรกับธรรมชาติ เพื่อป้องกันการเกิดน้ำเสียในชุมชนต่อไป ทั้งนี้ต้องดำเนินการใช้มาตรการแบบผสมผสาน โดยการสร้าง "แนวร่วม" ทั้งจากหน่วยงานของภาครัฐ และภาคเอกชน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประชาชนในท้องถิ่น โดยอาศัยการมีส่วนร่วม ในการแก้ไขปัญหาและพัฒนาเพื่อช่วยในการอนุรักษ์ป่าต้นน้ำ ของคนในชุมชน โดยการได้รับการฝึกอบรม ให้ความรู้ ในการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำได้อย่างต่อเนื่องในระยะยาว เพื่อเป็นการตรวจสอบแนวโน้มของผลกระทบที่เกิดจากการใช้พื้นที่เพื่อทำการเกษตรกรรม

และเพื่อเป็นข้อมูลในการจัดการและฟื้นฟูแหล่งน้ำและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติในแหล่งน้ำของท้องถิ่นให้ยั่งยืนต่อไป

# ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวซารูนี อีซอ

รหัสประจำตัวนักศึกษา 5410920006

วุฒิการศึกษา

| วุฒิ | ชื่อสถาบัน | ปีที่สำเร็จการศึกษา |
|---|---|---|
| วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร) | มหาวิทยาลัยทักษิณ | 2552 |

ทุนการศึกษา

ทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์ ปีงบประมาณ 2555

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน (ถ้ามี)

พนักงานราชการครู(ปัตตานี)

การตีพิมพ์เผยแพร่ผลงาน (ถ้ามี)

SaruneeEsorPongsakLaudee and Hans Malickyเรื่อง A new species of *Setodesyalaensis* n. sp. (Leptoceridas: Trichoptera) form Southern Thailand.ในวารสาร Braueria

**เอกสารอ้างอิง**


กรรณิการ์ สิริสิงห. 2544. เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สภาบันราชภัฏจันทรเกษม.

กองมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2532. โครงการศึกษาและวิจัยคุณภาพน้ำในแม่น้ำสายหลัก รายงานการศึกษาวิจัยคุณภาพน้ำแม่น้ำแม่กลอง พ.ศ. 2529 – 2531. สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, กรุงเทพฯ. 76 น.

ชุติมา หาญจวณิช และนิศารัตน์ ตั้งไพโรจน์วงศ์. 2550. การเปรียบเทียบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในบริเวณที่มีกิจกรรมของมนุษย์ต่างกัน ในลำน้ำพอง จังหวัดขอนแก่น. ว.วิจัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น. 12(4).402-419.

แตงอ่อน พรหมมิ. 2542. ความหลากหลายและการกระจายของแมลงหนอนปลอกน้ำตัวเต็มวัยจากลำธารที่ระดับความสูงต่างกัน บนอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นันทนาคชเสนี. 2539. คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาน้ำจืด. ภาควิชาชีววิทยา. คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

*นิพนธ์* ตังคณานุรักษ์ *และคณิตา* ตังคณานุรักษ์. *2550.* หลักการตรวจวิเคราะห์คุณภาพ *น้ำ*.ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา คณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

ปรีดา แย้มเจริญวงศ์. 2534. การศึกษาการปรับปรุงคุณภาพน้ำเสียจากชุมชนโดยระบบสระพักน้ำผันสภาพ ร่วมกับการใช้ผักตบชวา . กองมาตรฐานคุณภาพสิงแวดล้อมขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เปี่ยมศักดิ์ มานะเศวต. 2525. แหล่งน้ำกับปัญหามลภาวะ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

เปี่ยมศักดิ์ มานะเศวต. 2536. แหล่งน้ำกับปัญหามลพิษ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

พงศ์ศักดิ์ เหล่าดี, อาทิตย์ นันทขวาง, แตงอ่อน พรหมมิ, ประจวบ ฉายบุ , เพ็ญแข ธรรมเสนานุภาพ, เดชา ทาปัญญา และพรทิพย์ จันตรมงคล. 2545. แมลงน้ำและการประยุกต์ใช้ในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำไหลในภาคเหนือของประเทศไทย. กรุงเทพฯ :โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย.

พรทิพย์ จันทรมงคล. 2543. แมลงน้ำกับสถานการณ์ปัจจุบันด้านสิ่งแวดล้อม. น. 140-148. ใน: บทความปริทัศน์งานวิจัยด้านความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย.

พรทิพย์ จันทรมงคล. 2548. เอกสารคำสอนวิชาชีววิทยาของมลพิษทางน้ำ (202473). ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจารุวรรณ สมสิริ. 2528. คุณสมบัติของน้ำและวิธีวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง.กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ยรรยงค์ อินทร์ม่วง, นฤมล แสงประดับและอุไรวรรณ อินทร์ม่วง. 2540. การตรวจสอบคุณภาพน้ำแบบใหม่โดยใช้ดัชนีร่วมทางฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยา. ว.ส่งเสริมสุขภาพและอนามัยสิ่งแวดล้อม 20(1):15-30

วรรณวนาลัย ไพสณฑ์ศรลักษณ์ และ พิทักษ์พนาลี วนศรีเสริมสยาม. 2524. รูปแบบของการทำลายป่าที่สำคัญ, น. 16-20. ใน ชมรมอนุรักษ์ธรรมชาติ ทุ่งพระเมรุ-แสนแสบ-ประสานมิตร-บางเขน , บรรณาธิการ.ป่าไม้จะอยู่ยั้งยืนยง. โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.

วิสุทธิ์ ใบไม้. 2538. สถานภาพความหลากหลายทางชีวภาพในประเทศไทย. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

ศานิตรัตนภุมมะ.2550. กีฏวิทยาแม่บท. ภาควิชากีฏวิทยา , คณะเกษตรศาสตร์ ,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ , เชียงใหม่.

สมยศ ศิลาล้อม. 2543. ความหลากหลายและการกระจายของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำในลำธารที่ระดับความสูงต่างกัน บนอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2558.กรมป่าไม้สืบค้นเมื่อ18มษายน 2558 เว็บไซด์ :http://www.onep.go.th/index.php?option=com_content&view=article&id=10551

สำนักอนุรักษ์และจัดการต้นน้ำ, 2532. กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.สืบค้นเมื่อ 26 มิถุนายน2559.เว็บไซต์: http://www.dnp.go.th/watershed/class.htm

สำนักอุทยานแห่งชาติ กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพืชพันธ์, 2556 .อุทยานแห่งชาติบางลาง. สืบค้นเมื่อ 1 กันยายน 2556 เว็บไซด์ :http://park.dnp.go.th/visitor/nationparkshow.php?PTA_CODE=1089

สิทธิชัย ตันธนะสฤษดิ์. 2549. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคุณภาพน้ำ. ภาควิชาอนุรักษ์วิทยาคณะวนศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.

สุพร พลพนธ์. 2552. ผลกระทบจากการใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าของชุมชนท้องถิ่น ต่อการใช้พื้นที่อาศัยของสัตว์ป่า: กรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

อรรวรรณกฤตบุณยฤทธิ์. 2538.กลุ่มสัตว์ไมมีกระดูกสันหลังในเขตอนุรักษ์สัตว์น้ำ ตำบลเมืองจัง อำเภอเมืองน่าน.วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาชีววิทยา. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

อรอุมา ศุภศรี. 2553. ความหลากหลายทางชีวภาพของแมลงน้ำและคุณภาพน้ำบริเวณลุ่มน้ำแม่กลอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อาทิตย์ นันทขวาง. 2552. การสำรวจความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงน้ำในเขตพื้นที่ชุ่มน้ำเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลด้านความหลากหลายทางชีวภาพในเขตล่มน้ำวัง. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, ลำปาง.

Chaibu, P. 2000. *Potential Use of Trichoptera as Water Pollution Biomonitoring in Ping River Ph*. D. Thesis, Chiang Mai University.

Changthong, N. 2005.*Spatial and temporal changes of Trichoptera community diversity and water quality from streams in PhuHinRongkla National Park*.M.Sc. Thesis, Department of Biology, Chiang Mai University.

Chantaramongkol, P. andMalicky, H. 1997. *Trichoptera from DoiSuthep – Pui National Park*, Northern Thailand. Proceedings of the 8th International Symposium on Trichoptera. 65 – 67.

Chantaramongkol, P. 1983. *Light-trapped caddisflies (Trichoptera) as water quality indicators in large rivers*, results from the Danube at Veroce, Hungary. Aquatic Insects, 5(1): 33-37.

Huisman, J. 1989. *A study of Trichoptera in Sabah and Sarawak.Pages 275-279.inTomaszewski, C. (ed)*. Proceedings of the 6th International Symposium on Trichoptera.Adam Mickiewiscz University Press. Poznan, Poland.

Laudee, P. 2002. *Diversity of some aquatic insects from Chiang Dao Watershed, Chiang Mai Province for environmental bioassessment*. Ph.D. thesis.Chiang Mai University, Chiang Mai.

Laudee, P. and Prommi, T. 2011.*Biodiversity of distribution of Trichoptera species along the Tapee River, SuratThani Province*, southern Thailand.Prince of Songkla University.

Malicky, H and Chantaramongkol, P. 1993. *NeueTrichopteraaus Thailand, Teil I.- Rhyacophilidae, Hydrobiosidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Ecnomidae, Psychomyidae, Arctopsychidae, Hydropsychidae, ArbeitenUberthailandiache. Kocherfliegen* Nr.12.Linzer boil. Beitr, 25(1): 433-487.

Malicky, H. 2010. *Atlas of Southeast Asian Trichoptera*.Biology Department, Faculty of Science, Chiang Mai University. 346p.

McCafferty W.P. 1989. *Aquatic Entomology, Jones and Bartlett Publishers*. Boston. 488 pp.of Toronto Press, Toronto.

Sommerhauser, M., P. Kock, B. Robert and H. Schuhmacher. 1999. *Caddisflies as indicators for the classification of riparian systems along lowland streams*. Pages 337-345.*in*Malicky, H. and P. Chantaramongkol (eds) *Proceedings of the 9th International Symposium on Trichoptera,* Chiang Mai, 1998, Faculty of Science, University of Chiang Mai.

Sykora, J.L., Koryar, M. and Fowles, J.M. 1997.*Adult Trichoptera as indicators of water quality in the Upper Ohio River Drainage Basin.*Pages 441-444. *in* Holzenthal, R.W. & O.S. Flint, Jr. (eds). *Proceedings of the 8th International Symposium on Trichoptera*.Ohio Biological Survey. Columbus.

Thapanya, D. 2004. *Biodiversity of riparian insects and their conservation in montane*, Chiang Mai, Chiang Mai University.Thailand.

Ward, J.V. 1992.*Aquatic insect ecology*.Colorado State University.John Wiley and Sons, Inc. Fort Collins, Colorado, USA.

*Watanasit*, S. *1996*. *Aquatic insects in streams in southern provinces of Thailand*.Songklanakarin*Journal of Science and Technology*. 17(3): 299-311.

Wiggins, G.B. 1996. *Larva of North American Caddisfly Genera (Trichoptera)*, 2nd ed. University

Williams, D.D., and B.W. Feltmate. 1992. *Aquatic Insects. CAB International*. xiii, 358pp.