บทที่ 5
อภิปรายผลการศึกษา

5.1 สถานที่เก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างทั้ง 6 จุด เป็นทุ่งนาในช่วงที่เก็บตัวอย่างทั้ง 6 จุด มีการทำนาปีละ 1 ครั้ง ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2548 จนถึงเดือนธันวาคม 2548 ขณะเก็บตัวอย่างมีการปลูกข้าว และมีน้ำขังประมาณ 30.0 – 50.0 เซนติเมตร ลักษณะพื้นท้องน้ำเป็นโคลน ซึ่งลักษณะของแหล่งน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อการอยู่อาศัยของแมลงน้ำ ตามที่ Williams และ Felmate (1992) ได้แบ่งลักษณะของที่อยู่อาศัยออกเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยชั่วคราว และแหล่งที่อยู่อาศัยถาวร ซึ่งทุ่งนาจัดเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยชั่วคราวมีสารอาหารมาก มีผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ตลอดเวลา สิ่งมีชีวิตที่อยู่ในแหล่งน้ำแบบนี้ก็ได้รับผลกระทบที่เกิดขึ้นด้วยเช่นกัน

5.2 การศึกษาทางด้านชีวภาพ

5.2.1 การเก็บตัวอย่างแมลงน้ำที่กินได้

จากการเก็บตัวอย่างแมลงน้ำที่กินได้พบแมลงน้ำทั้งหมด 3 อันดับ 10 วงศ์ 20 สกุล จำนวนแมลงน้ำที่กินได้ที่พบในเดือนพฤศจิกายน 2547 เดือนกรกฎาคม 2548 และเดือนสิงหาคม 2548 บ้านแจ่มมีจำนวนแมลงน้ำที่กินได้มากที่สุด ส่วนในเดือนกันยายน 2548 และเดือนตุลาคม 2548 บ้านสะแล่งมีจำนวนแมลงน้ำที่กินได้มากที่สุด และเดือนพฤศจิกายน 2548 บ้านธิมีจำนวนแมลงน้ำที่กินได้มากที่สุด สำหรับจำนวนสกุลในเดือนที่ที่พบมากที่สุดคือเดือนพฤศจิกายน 2547 และเดือนกรกฎาคม 2548 จนถึงเดือนตุลาคม 2548 ในบริเวณบ้านแจ่มโดยพบถึง 20 สกุล ซึ่งเท่ากับในจุดเก็บตัวอย่างอื่นในเดือนกันยายน 2548 และเดือนตุลาคม 2548 เนื่องจากบริเวณบ้านแจ่มในเดือนพฤศจิกายน 2547 ยังไม่มีการระบายน้ำออกจากนาข้าว แมลงน้ำจึงยังสามารถอาศัยอยู่ได้ ต่างจากจุดอื่น ๆ ที่น้ำเริ่มแห้งมากแล้ว และในเดือนกรกฎาคม 2548 จนถึงเดือนตุลาคม 2548 มีจำนวนสกุลของแมลงน้ำมาก เนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝนมีน้ำขังในนามากแมลงน้ำจึงสามารถอาศัยอยู่ได้ สำหรับจำนวนของแมลงน้ำที่กินได้ที่พบมากได้แก่วงศ์ Notonectidae เท่ากับ 32% รองลงมาได้แก่วงศ์ Coenagrionidae เท่ากับ 10% และน้อยที่สุดได้แก่วงศ์ Nepidae และ Aeshnidae เท่ากับ 4% จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าความหลากหลายของแมลงน้ำมีน้อยซึ่งสอดคล้องกับ Heckman (1979) ที่กล่าวว่าแมลงน้ำที่สามารถพบได้ในนาข้าวมีความหลากหลายไม่มากนัก (บันทึกที่ได้จากจากนาข้าวในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประเทศไทย)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้แก่ ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera: Baetidae) ตัวอ่อนแมลงปอ (Odonata: Agrionidae, Libellulidae, Gomphidae) และแมลงน้ำที่มีความหลากหลายมากที่สุดคือ มวนน้ำ (Hemiptera: Belostomatidae, Nepidae, Ranatridae, Pleidae, Mesovelliidae, Geridae, Hydrometridae, Notonectidae, Corixidae, Hebridae) ด้วงน้ำ (Coleoptera: Gyrinidae, Dytiscidae, Hydraenidae, Hydrophilidae, Hydroscaphidae, Curculionidae, Carabidae, Staphylinidae) และหนอน (Diptera: Chironomidae, Tanypodinae, Culicidae, Chaoboridae, Dolochipodidae, Empididae, Emphydridae, Ceratopogonidae, Sphaeroceridae, Stratiomyidae, Tabanidae)

5.2.2 การสำรวจแมลงน้ำที่กินได้ในตลาด

พบแมลงน้ำที่กินได้ที่วางขายในตลาดทั้งหมด 3 อันดับ 10 วงศ์ 20 สกุล แมลงน้ำที่กินได้ที่พบมากที่สุดได้แก่วงศ์ Belostomatidae รองลงมาคือวงศ์ Hydrophilidae และแมลงน้ำที่กินได้ที่พบน้อยที่สุดได้แก่วงศ์ Coenagrionidae สำหรับจำนวนแมลงน้ำที่กินได้ไม่สามารถบอกได้ เนื่องจากมีการวางขายในตลาดหลายแห่ง และมีจำนวนมากจึงไม่สามารถนับได้ แต่สามารถบอกได้คร่าว ๆ ว่าแมลงน้ำที่กินได้ในวงศ์ไหนมีการวางขายมาก ช่วงที่มีการนำแมลงน้ำที่กินได้มาวางขายมากอยู่ในช่วงเดือนกรกฎาคม 2548 ถึงเดือนตุลาคม 2548 ซึ่งสอดคล้องกับแมลงน้ำที่กินได้ที่พบในนาข้าวแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง น่าจะเป็นเพราะอยู่ในช่วงฤดูฝนมีน้ำขังในนาข้าว และเป็นช่วงที่ชาวบ้านสามารถออกไปหาแมลงน้ำที่กินได้ในนาข้าวใกล้บ้านได้ ตลาดที่มีการวางขายแมลงน้ำที่กินได้มากที่สุดได้แก่ ตลาดบ้านธิ รองลงมาคือตลาดบ้านเหมืองกวัก และตลาดที่มีแมลงน้ำที่กินได้วางขายน้อยที่สุดคือตลาดบ้านสันริมปิง ปริมาณการวางขายในตลาดนั้นขึ้นอยู่กับความนิยมในการบริโภค และพื้นที่ของแหล่งน้ำที่จะสามารถเก็บแมลงน้ำได้เพราะบริเวณบ้านสันริมปิงพื้นที่ทางการเกษตรส่วนใหญ่นิยมทำสวนมากกว่าพื้นที่ทำนา

5.2.3 การศึกษาความหลากหลายของแมลงน้ำที่กินได้

จากการนำแมลงน้ำที่กินได้ที่สำรวจได้ไปคำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลาย ค่าดัชนีความหลาก หลายในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง และแต่ละเดือนมีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) เดือนที่มีค่าความหลากหลายของแมลงน้ำที่กินได้มากที่สุดคือเดือนตุลาคม 2548 ในบริเวณบ้านแจ่ม และเดือนที่มีค่าความหลากหลายของแมลงน้ำที่กินได้น้อยที่สุดคือเดือนพฤศจิกายน 2547 ในบริเวณบ้านทุ่ง และค่า Species Richness ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง และในแต่ละเดือนมีค่าไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) เดือนที่มีค่า Species Richness ของแมลงน้ำที่กินได้มากที่สุดคือเดือนกันยายน 2548 ในบริเวณบ้านสันริมปิง และเดือนที่มีค่า Species Richness ของแมลงน้ำที่กินได้น้อยที่สุดคือ เดือนพฤศจิกายน 2548 ในบริเวณบ้านสันริมปิง ซึ่งช่วงที่มีความหลากหลายของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แมลงน้ำที่กินได้ และค่า Species Richness มากที่สุดอยู่ในฤดูฝน ต่างจาก Dudgeon (1992); พรทิพย์ และคณะ (2541) และแตงอ่อน (2542) ที่พบว่าแมลงหนอนปลอกน้ำซึ่งเป็นแมลงน้ำส่วนใหญ่จะมีการปรากฏมากในช่วงก่อนเข้าฤดูฝน เนื่องจากแมลงน้ำมีการผสมพันธุ์ วางไข่ในช่วงฤดูหนาวเพื่อเป็นการลดอัตราการตายเนื่องจากน้ำหลากในฤดูฝน และต่างจาก สุทธินี (2547) ที่พบว่าในช่วงฤดูร้อนมีค่าดัชนีความหลากหลายสูงที่สุด อาจเนื่องมาจากแมลงน้ำที่อาศัยอยู่ในทุ่งนาซึ่งเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยแบบชั่วคราว (Williams and Felmate, 1992) และมีน้ำขังเฉพาะในช่วงฤดูฝน วงชีวิตของแมลงน้ำที่มีที่อยู่อาศัยแบบนี้จึงน่าจะต่างจากแมลงน้ำที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำแบบถาวรทั่วไป

5.2.4 การตรวจหาพยาธิ

จากการตรวจหาพยาธิในแมลงน้ำที่กินได้ ไม่พบพยาธิในตัวอย่างแมลงน้ำที่สุ่มตรวจ อาจเนื่องจากแมลงน้ำที่สำรวจอาจจะไม่ใช่โฮสต์ของพยาธิในแหล่งน้ำบริเวณนั้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบด้วงดิ่ง แต่ไม่พบด้วงดิ่งในระยะตัวอ่อนที่เป็นแมลงก้องแขน และพบตัวอ่อนแมลงปอแต่ก็ไม่พบหนอนพยาธิ ซึ่งต่างจากกัณฑ์วีร์ อ้างถึง สุภัทร (2531) ที่พบว่าแมลงน้ำโดยเฉพาะแมลงก้องแขน (ตัวอ่อนด้วงดิ่ง) และตัวอ่อนแมลงปอ สามารถเป็นโฮสต์กึ่งกลางของพยาธิใบไม้ลำไส้ขนาดเล็กชนิด *Phaneropsolus bonei* และ *Prosthodendium molenkapi*

5.2.5 การตรวจคุณค่าทางอาหาร

การตรวจหาคุณค่าทางอาหารในแมลงน้ำที่กินได้ทั้งหมด 3 อันดับ 10 วงศ์ พบว่าแมลงน้ำในวงศ์ Hydrophilidae เท่ากับ 52.04 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักแห้ง มีปริมาณโปรตีนมากที่สุด แมลงน้ำที่กินได้ที่มีปริมาณไขมันมากที่สุดคือวงศ์ Belostomatidae เท่ากับ 34.19 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักแห้ง แมลงน้ำที่กินได้ที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต เส้นใย และเถ้ามากที่สุดคือวงศ์ Gomphidae เท่ากับ 36.55, 12.11 และ 8.39 กรัมต่อ 100 กรัมของน้ำหนักแห้ง ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบกับการศึกษาของ อุษา และคณะ (2527) พบว่าคุณค่าทางอาหารของแมลงน้ำที่กินได้มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และแมลงเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่า และมีสารอาหารประเภทโปรตีนสูงในระดับหนึ่ง และสามารถใช้เป็นแหล่งโปรตีนเสริมให้แก่ชาวบ้านได้ และนฤมล (2525) อ้างถึง Elzinger (1978) ได้ศึกษาเปรียบเทียบคุณค่าทางอาหารของปลวก ดักแด้ไหม ตั๊กแตน วัว กุ้ง และปลา พบว่าแมลงให้คุณค่าทางอาหารประเภทโปรตีน และแคลลอรี่สูงกว่าสัตว์ประเภทอื่น ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

5.3 การศึกษาคุณสมบัติทางด้านเคมี

คุณสมบัติทางด้านเคมีที่ศึกษาได้แก่ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ความเป็นกรด – ด่าง ของน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณไนเตรทไนโตรเจน ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน และปริมาณออร์โธฟอสเฟต จากการศึกษาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง และแต่ในแต่ละเดือนไม่มีความแตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 1.0 – 8.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 2 (น้ำค่อนข้างดี) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำต้องไม่ต่ำกว่า 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งจุดเก็บตัวอย่างบ้านธิ เดือนตุลาคม บ้านแจ่มเดือนกันยายน บ้านทุ่งเดือนสิงหาคม และบ้านสันริมปิงเดือนกรกฎาคม เท่านั้นที่มีคุณภาพน้ำค่อนข้างดี ส่วนในจุดเก็บตัวอย่างอื่น ๆ ในเดือนต่าง ๆ มีคุณภาพน้ำสกปรกถึงปานกลาง อาจเนื่องมาจากแหล่งน้ำที่ศึกษาเป็นแหล่งน้ำนิ่งโอกาสที่น้ำจะสัมผัสกับออกซิเจนจึงมีน้อย ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีน้อยตามไปด้วย และมีน้ำขังไม่มากนัก สำหรับค่า BOD ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง และแต่ละเดือนมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.3 – 4.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าค่อนข้างต่ำ อาจเนื่องมาจากมีปริมาณน้ำค่อนข้างมากทำให้ค่าความเข้มข้นของสารอินทรีย์จึงเบาบางลง ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์จึงมีค่าลดลง สอดคล้องกับสุทธินี (2547) ที่พบว่ามีค่าต่ำในช่วงฤดูฝน ยกเว้นในเดือนสิงหาคม มีค่าสูงที่สุดในบริเวณบ้านทุ่ง อาจเนื่องมาจากบริเวณนี้มีพืชน้ำขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น และบางส่วนถูกทับถมตายไปจึงมีปริมาณจุลินทรีย์มาก ทำให้ค่า BOD สูงตามไปด้วย สอดคล้องกับแตงอ่อน (2542) ที่พบว่าในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงที่สุด สำหรับค่าความเป็นกรด – ด่าง ของน้ำ ในแต่ละเดือน และในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 4.09 – 8.54 ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงของแหล่งน้ำธรรมชาติมีค่าอยู่ในช่วง 4.0 – 9.0 แต่ช่วงที่มีความเหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตในน้ำมีค่าอยู่ในช่วง 6.0 – 8.0 (นันทนา, 2539) ส่วนค่าการนำไฟฟ้าในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง และในแต่ละเดือนไม่มีความแตกต่างกัน มีค่าอยู่ในช่วง 54.4 – 371.0 ไมโครซีเมนต่อเซนติเมตร ในจุดเก็บตัวอย่างที่มีค่าการนำไฟฟ้าสูงอาจเนื่องมาจากมีปริมาณของอิออนในน้ำมาก น่าจะเป็นอิออนของสารอาหาร เพราะในจุดที่มีปริมาณสารอาหารสูงค่าการนำไฟฟ้าก็จะมากด้วย ซึ่งปริมาณสารอาหารที่ศึกษาได้แก่ ไนเตรทไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟต ปริมาณไนเตรทไนโตรเจนในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน แต่ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างมีค่าไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าระหว่าง 0.5 – 6.0 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยปกติแล้วปริมาณไนเตรทไนโตรเจนในน้ำธรรมชาติจะมีความเข้มข้นไม่เกิน 10.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (นันทนา, 2539) แต่มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินที่ไม่ใช่น้ำทะเลไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (พระราชบัญญัติส่งเสริม และรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2535) ส่วนปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนในแต่ละเดือนมีค่าไม่แตกต่างกัน แต่ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างมีค่า

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

แตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 0.29 – 2.70 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยปกติปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนที่พบในแหล่งน้ำธรรมชาติจะมีค่าน้อยกว่า 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (นันทนา, 2539) และปริมาณออร์โธฟอสเฟตในแต่ละเดือนมีค่าแตกต่างกัน แต่ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างมีค่าไม่แตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 0.06 – 4.5 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยในน้ำธรรมชาติที่ไม่มีมลภาวะจะมีปริมาณฟอสเฟตอยู่ในช่วง 0.001 – 1.0 มิลลิกรัมต่อลิตร (Abel, 1989 อ้างถึง Moss, 1980) ในจุดเก็บตัวอย่างที่มีฟอสเฟตสูงอาจเนื่องมาจากอัตราการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำมีสูงทำให้มีปริมาณฟอสเฟตในแหล่งน้ำมีปริมาณเพิ่มสูงไปด้วย และปริมาณสารอาหารในแหล่งน้ำที่มีปริมาณมาก เพราะในช่วงที่มีการทำนาจะมีการใส่ปุ๋ยในนาข้าวจึงทำให้ในบางจุดเก็บตัวอย่างมีปริมาณไนเตรทไนโตรเจน แอมโมเนียไนโตรเจน และออร์โธฟอสเฟตสูงกว่าปกติ

5.4 การวิเคราะห์ทางกายภาพ

คุณสมบัติทางด้านกายภาพที่ศึกษาได้แก่ อุณหภูมิน้ำ อุณหภูมิอากาศ และความขุ่นของน้ำ สำหรับอุณหภูมิของอากาศมีความแตกต่างกันในแต่ละเดือน แต่ในจุดเก็บตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ มีค่าระหว่าง 25.0 – 40.0 องศาเซลเซียส โดยจะมีค่าสูงในช่วงฤดูฝน และต่ำลงในช่วงฤดูหนาว ส่วนอุณหภูมิของน้ำในแต่ละเดือน และจุดเก็บตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 23.0 – 39.0 องศาเซลเซียส เช่นเดียวกับความขุ่นของน้ำในแต่ละเดือนและแต่ละจุดเก็บตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกัน มีค่าระหว่าง 1.23 – 14.19 NTU ช่วงที่มีความขุ่นมากที่สุดคือเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มีฝนตกมาก ทำให้มีการฟุ้งของตะกอนดินมากกว่าเดือนอื่น

5.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ความสัมพันธ์ระหว่างแมลงน้ำที่กินได้กับคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมี พบว่าค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำมีความสัมพันธ์กับ Cordulidae2, Libellulidae1, Aeshnidae, *Letthocerus* sp., *Diplonychus* sp. และ *Aphelonecta* sp. ค่า DO มีความสัมพันธ์กับ *Letthocerus* sp. ค่า BOD มีความสัมพันธ์กับ *Nychia* sp. ค่าการนำไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับ *Laccotrephes* sp., *Diplonychus* sp., *Dibolocelus* sp., *Cybister* sp., และ *Eretes* sp. ปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจนมีความสัมพันธ์กับ *Eretes* sp., *Letthocerus* sp., *Diplonychus* sp., *Dibolocelus* sp., *Cybister* sp. และ *Hydrophilus* sp. อาจเป็นเพราะว่าบริเวณจุดเก็บตัวอย่างเป็นทุ่งนา และมีการใส่ปุ๋ยที่มีสารประกอบของไนโตรเจนเพื่อบำรุงต้นข้าว และเดือนมีความสัมพันธ์กับ *Dibolocelus* sp., *Cybister* sp. และ *Eretes* sp อาจเนื่องมาจากว่าแมลงน้ำเหล่านี้อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่มีน้ำขังชั่วคราว คือมีน้ำขังในช่วงฤดูฝนเท่านั้น ชนิด และปริมาณจึงเปลี่ยนไปเมื่อแหล่งน้ำเปลี่ยนไป (Heckman, 1979)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้โปรแกรม MVSP วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และชีวภาพนั้น พบว่าการวิเคราะห์แบบ PCA ordination ของจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้การพบแมลงน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างสามารถจัดได้ 5 กลุ่ม สำหรับการจัดกลุ่มจุดเก็บตัวอย่างจากข้อมูลแมลงน้ำจากสถิติ UPGMA clustering method สามารถแบ่งจุดเก็บตัวอย่างได้ 5 กลุ่มเช่นเดียวกัน และปัจจัยหลักที่ส่งผลให้มีความคล้ายคลึงกันคือจำนวนตัว และจำนวนชนิดของแมลงน้ำที่พบในจุดเก็บตัวอย่างแต่ละเดือน

การวิเคราะห์แบบ PCA ordination ของจุดเก็บตัวอย่างโดยใช้คุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมี สามารถจัดกลุ่มจุดเก็บตัวอย่างได้ 4 กลุ่ม โดยไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญระหว่างจุดเก็บตัวอย่าง และคุณภาพน้ำ สำหรับการจัดกลุ่มจุดเก็บตัวอย่างจากข้อมูลแมลงน้ำจากสถิติ UPGMA clustering method สามารถแบ่งจุดเก็บตัวอย่างได้ 4 กลุ่ม เช่นเดียวกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved