บทที่ 4
ผลการศึกษาและการวิจารณ์ผล

1. การสำรวจลักษณะโดยทั่วไปของแหล่งน้ำ และการใช้ประโยชน์ในพื้นที่ใกล้เคียง

1.1 ห้วยเหล็ก

จุดที่ทำการศึกษาตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ 690054E 2028834N ความสูง 378 เมตรจากระดับน้ำทะเล ในเขตอำเภอนาน้อย ตัดผ่านเส้นทางเดินเท้าที่ชาวบ้านใช้สำหรับเดินเข้าไปในป่า ลักษณะป่าโดยรอบเป็นป่าธรรมชาติซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างป่าเบญจพรรณกับป่าดิบเขา พื้นท้องน้ำประกอบด้วยหินขนาดใหญ่กว่า 25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 50 หินขนาดกลางขนาด 6.4-25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 10 ทรายประมาณร้อยละ 10 และเศษซากพืชประมาณร้อยละ 30 ความกว้างของลำห้วยอยู่ระหว่าง 2.15-4.15 เมตร ความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 5.5-12.0 เซนติเมตร

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ชาวบ้านในหมู่บ้านใกล้เคียงใช้น้ำจากอ่างเก็บน้ำทางตอนล่างของลำห้วยซึ่งห่างจากจุดศึกษาประมาณ 1 กิโลเมตรในการอุปโภคและบริโภค

การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ใกล้เคียง ทางตอนเหนือของอ่างเก็บน้ำและจุดศึกษาพื้นที่ป่าเป็นป่าธรรมชาติไม่มีกิจกรรมทางการเกษตร ทางตอนล่างของอ่างเก็บน้ำประมาณ 3 กิโลเมตร ซึ่งเป็นพื้นที่ราบมีพื้นที่เกษตรกรรมเช่น นาข้าว สวนมะขาม และพื้นที่ปลูกป่าทดแทนของทางอุทยานแห่งชาติศรีน่าน

1.2 ห้วยกุ่ม

จุดที่ทำการศึกษาตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ 694930E 2029648N ความสูง 572 เมตรจากระดับน้ำทะเล ในเขตอำเภอนาน้อย ลักษณะป่าโดยรอบเป็นป่าธรรมชาติประเภทป่าเบญจพรรณ พื้นท้องน้ำประกอบด้วยหินขนาดใหญ่กว่า 25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 70 หินขนาดกลางขนาด 6.4-25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 15 กรวดและทรายปะปนกันประมาณร้อยละ 10 นอกนั้นเป็นเศษซากพืช ความกว้างของลำห้วยอยู่ระหว่าง 2.11-5.16 เมตร ความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 15.0-21.0 เซนติเมตร

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำโดยชาวบ้านที่เดินทางผ่านหรือเข้าไปหาของป่าใช้น้ำจากห้วยกุ่มเพื่อการบริโภค

1.3 ห้วยศอก

จุดที่ทำการศึกษาตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ 709984E 2035546N ความสูง 414 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณเส้นทางระหว่างหมู่บ้านน้ำปี้และหมู่บ้านสาลี่ ตำบลน้ำมวบ อำเภอเวียงสา ลักษณะป่าโดยรอบเป็นป่ารอยต่อระหว่างป่าดิบเขากับป่าเบญจพรรณ พื้นท้องน้ำประกอบด้วยหินขนาดใหญ่กว่า 25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 60 หินขนาด 6.4-25.6 เซนติเมตรประมาณ 20 หินขนาด 1.6-6.4 เซนติเมตรประมาณ 10 นอกนั้นเป็นเศษซากพืช มีตะกอนปกคลุมอยู่บนก้อนหินและพื้นท้องน้ำ ความกว้างของลำห้วยอยู่ระหว่าง 5.64-12.12 เมตร ความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 13.0-16.0 เซนติเมตร

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ โดยชาวบ้านบริเวณใกล้เคียง ใช้น้ำในการอุปโภคและบริโภค โดยมีการสร้างฝายต้นน้ำขนาดเล็กเพื่อใช้ในระบบประปาชุมชน

การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ใกล้เคียง ทางด้านบนของลำห้วยเป็นป่าธรรมชาติ ทางตอนล่างของลำห้วยเป็นแปลงนาขนาดประมาณ 1 ไร่ มีที่อยู่อาศัยห่างจากลำห้วยไปทางตอนล่างประมาณ 1 กิโลเมตร ทั้งนี้ในระหว่างทำการศึกษาในช่วงเดือนเมษายน พ.ศ. 2549 ได้เกิดไฟป่าบริเวณป่าตอนเหนือจากแหล่งน้ำเป็นระยะทางประมาณ 100 เมตร หลังจากนั้นในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2549 (ฤดูฝน) พื้นที่ดังกล่าวที่ถูกไฟป่าได้ถูกใช้ประโยชน์เป็นไร่ข้าวโพด

1.4 ห้วยสาลี่

จุดที่ทำการศึกษาตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ 709401E 2032756N ความสูง 344 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณหมู่บ้านสาลี่ ตำบลน้ำมวบ อำเภอเวียงสา พื้นท้องน้ำประกอบด้วยหินขนาดใหญ่กว่า 25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 45 หินขนาด 6.4-25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 20 หินขนาด 1.2-6.4 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 15 กรวดทรายปะปนกันประมาณร้อยละ 10 มีตะกอน ตะไคร่น้ำ และสาหร่ายปกคลุมบนก้อนหินและพื้นท้องน้ำ ความกว้างของลำห้วยอยู่ระหว่าง 5.54-12.51 เมตร ความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 17.5-31.5 เซนติเมตร

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ชาวบ้านในหมู่บ้านสาลี่ใช้น้ำในการอุปโภค และเป็นแหล่งน้ำสำหรับสัตว์เลี้ยงได้แก่ โค กระบือ

การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ใกล้เคียง บริเวณที่ทำการศึกษาเป็นที่อยู่อาศัย พื้นที่ตอนบนและตอนล่างจากจุดศึกษาระยะทางไม่ต่ำกว่า 2 กิโลเมตรตลอดระยะทางเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ นาข้าว ไร่ข้าวโพด สวนมะขาม สวนส้ม ซึ่งมีการใช้สารเคมีเช่น ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง และปุ๋ยเคมี

1.5 ห้วยคู

จุดที่ทำการศึกษาตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ 709408E 2035755N ความสูง 345 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณชุมชนที่อยู่อาศัยขนาดเล็กบนเส้นทางเดินรถระหว่างหมู่บ้านน้ำปี้กับหมู่บ้านสาลี่ ลักษณะพื้นท้องน้ำประกอบด้วยหินขนาดใหญ่กว่า 25.6 เซนติเมตร ประมาณร้อยละ 40 หินขนาด 6.4-25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 20 หินขนาด 1.6-6.4 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 30 กรวดทรายปะปนกันประมาณร้อยละ 10 มีตะกอน ตะไคร่น้ำ และสาหร่ายปกคลุมบนก้อนหินและพื้นท้องน้ำ ความกว้างของลำห้วยอยู่ระหว่าง 6.54-11.11 เมตร ความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 22.0-35.3 เซนติเมตร

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ชาวบ้านในชุมชนใช้แหล่งน้ำในการอุปโภค เช่น อาบน้ำ ซักผ้า ล้างภาชนะ

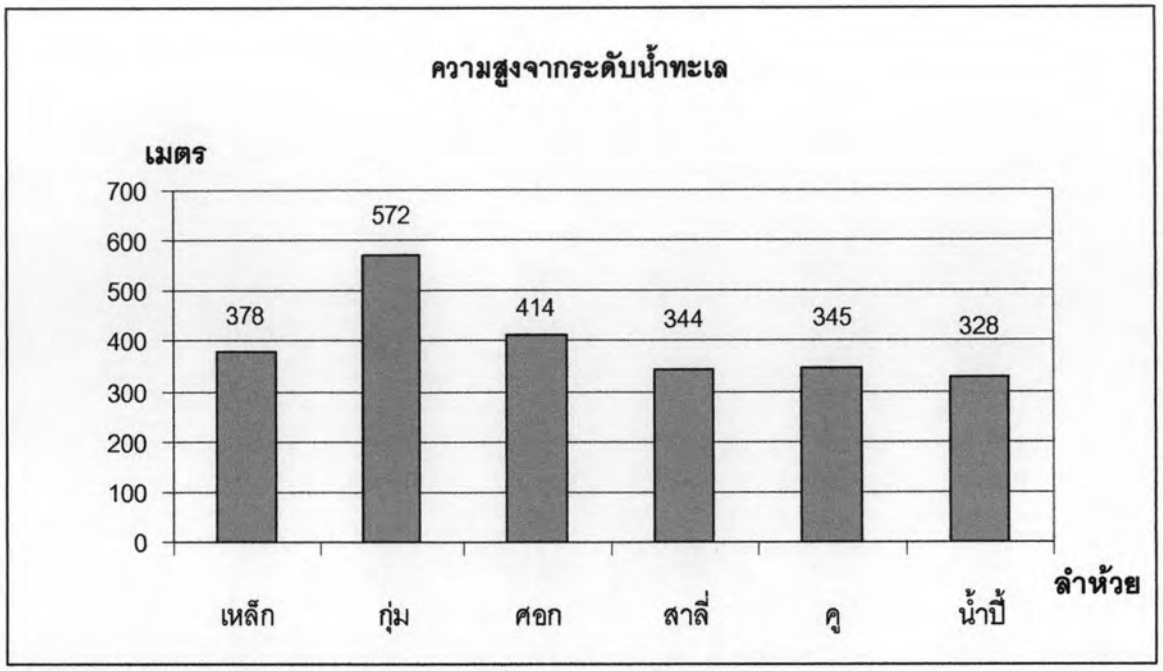
การใช้ประโยชน์ในพื้นที่ใกล้เคียง บริเวณที่ทำการศึกษาเป็นที่อยู่อาศัย และแปลงผักสวนครัวของแต่ละครัวเรือน ทางตอนบนและตอนล่างจากจุดศึกษาระยะทางไม่ต่ำกว่า 2 กิโลเมตรตลอดระยะทางเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ นาข้าว ไร่ข้าวโพด และสวนมะขาม ซึ่งมีการใช้สารเคมีเช่น ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง และปุ๋ยเคมี

1.6 ห้วยน้ำปี้

จุดที่ทำการศึกษาตั้งอยู่บริเวณพิกัดทางภูมิศาสตร์ที่ 706808E 2041169N ความสูง 328 เมตรจากระดับน้ำทะเล บริเวณหมู่บ้านน้ำปี้ ตำบลน้ำมวบ อำเภอเวียงสา ลักษณะพื้นท้องน้ำประกอบด้วยหินขนาดใหญ่กว่า 25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 50 หินขนาด 6.4-25.6 เซนติเมตรประมาณร้อยละ 20 กรวดทรายปะปนกันประมาณร้อยละ 20 นอกนั้นเป็นเศษซากพืช มีตะกอน ตะไคร่น้ำ และสาหร่ายปกคลุมบนก้อนหินและพื้นท้องน้ำ ความกว้างของลำห้วยอยู่ระหว่าง 6.67-15.00 เมตร ความลึกของน้ำอยู่ระหว่าง 26.5-39.8 เซนติเมตร

การใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำ ชาวบ้านในหมู่บ้านน้ำปี้ใช้น้ำจากลำห้วยในการอุปโภค โดยมีการทำเหมืองฝาย และประปาชุมชน

การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ใกล้เคียง บริเวณที่ทำการศึกษาอยู่ทางตอนบนของชุมชนประมาณ 100 เมตร ทางตอนบนและตอนล่างจากจุดศึกษาระยะไม่ต่ำกว่า 2 กิโลเมตรตลอดระยะทางเป็นพื้นที่เกษตรกรรม ได้แก่ นาข้าว ไร่ข้าวโพด และสวนมะขาม ซึ่งมีการใช้สารเคมีเช่น ยาฆ่าหญ้า ยาฆ่าแมลง และปุ๋ยเคมี



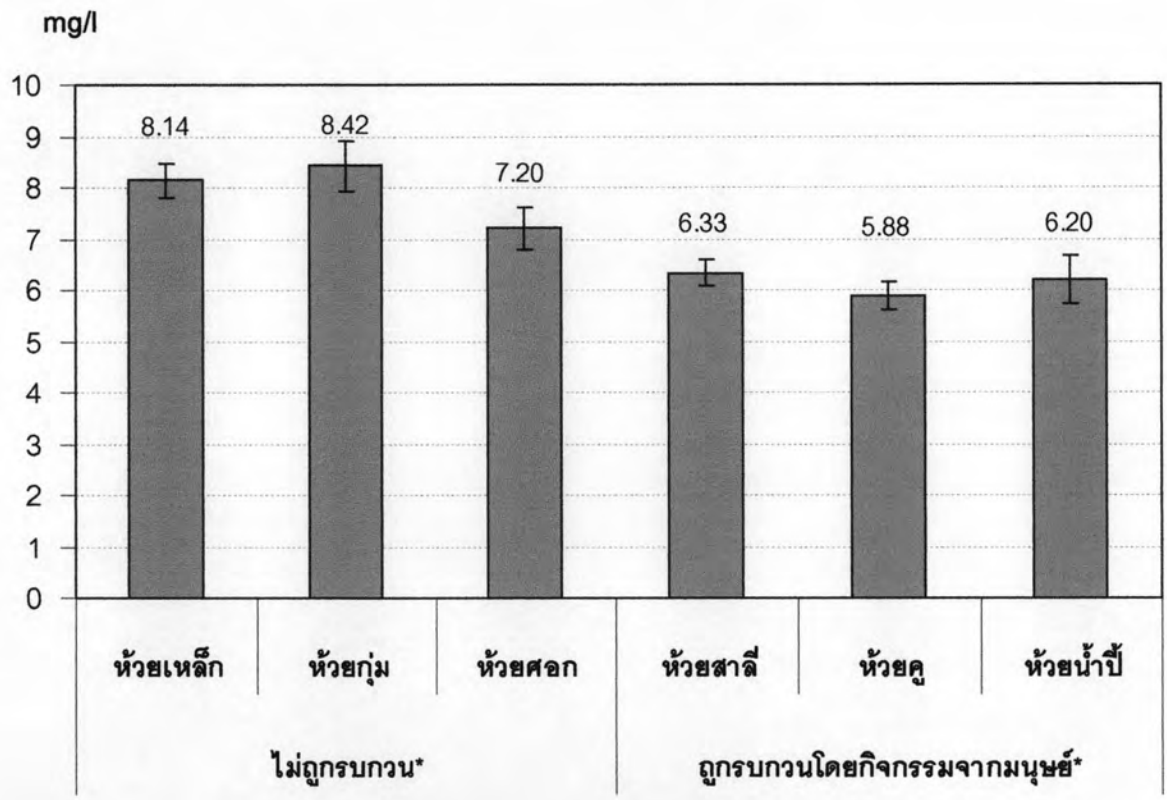
ภาพที่ 9 แสดงกราฟความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ทำการศึกษาในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

2. ปัจจัยทางกายภาพ และเคมีของน้ำ

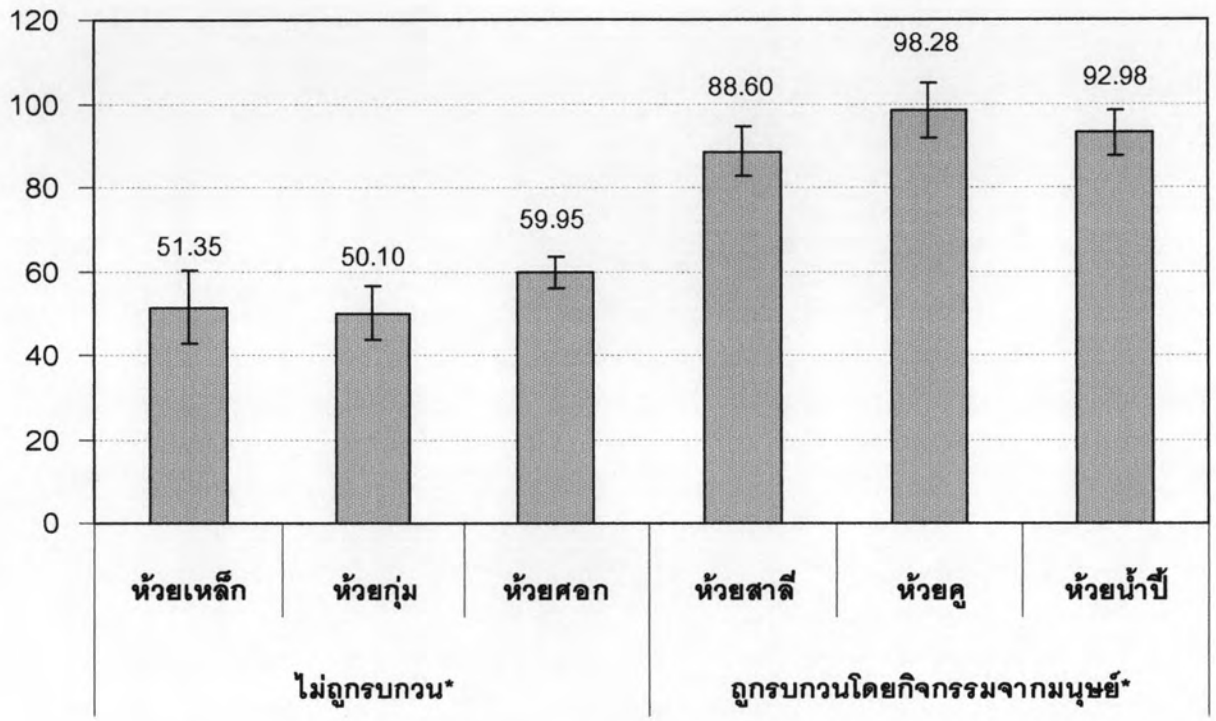
จากข้อมูลทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา ซึ่งได้แก่ ค่า pH ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความนำไฟฟ้า อุณหภูมิน้ำ อุณหภูมิอากาศ ความเร็วกระแสน้ำ ความขุ่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณสารประกอบไนเตรท และปริมาณสารประกอบฟอสเฟต ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 สามารถหาค่าเฉลี่ยของปัจจัยต่างๆ และช่วงของค่า pH ได้ดังตารางที่ 1 และภาพที่ 10 ถึง ภาพที่ 17

ตารางที่ 1 แสดงช่วงค่า pH ของน้ำในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

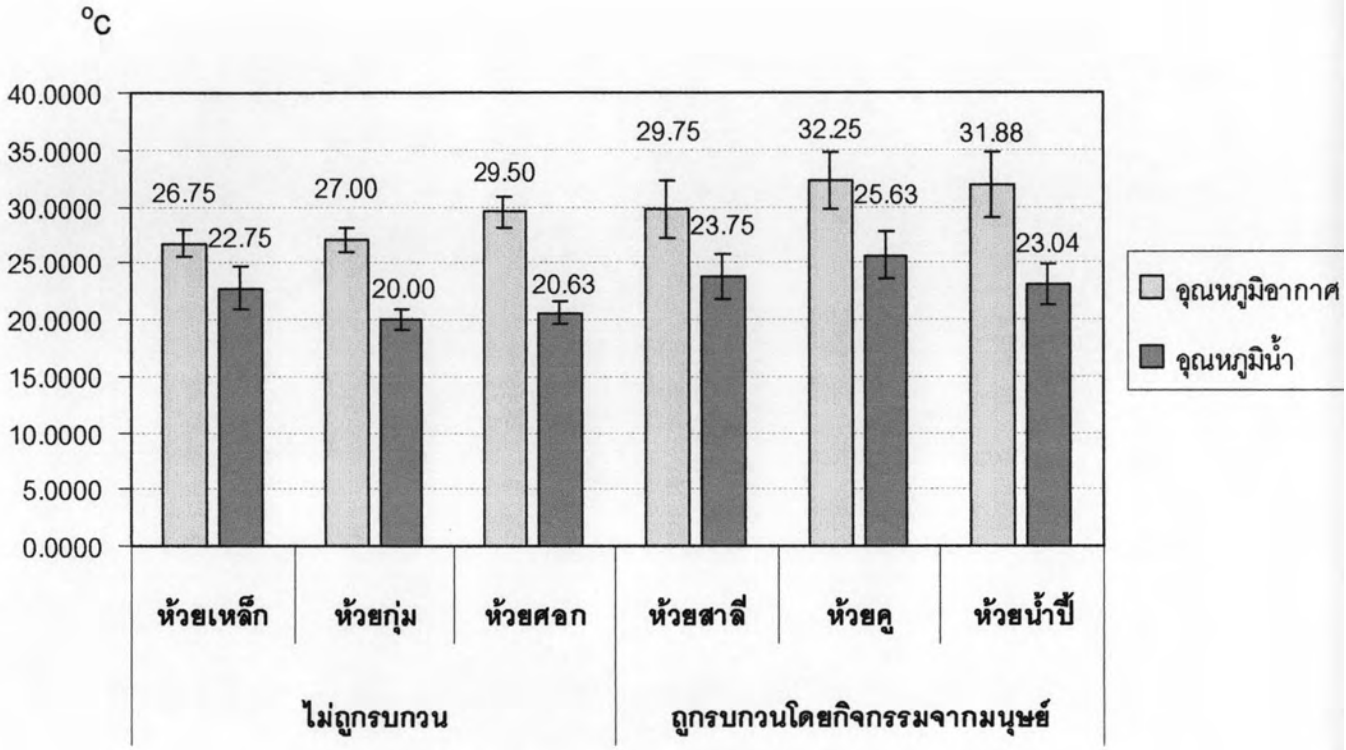
ค่า pH					
ห้วยเหล็ก	**ห้วยกุ่ม**	**ห้วยศอก**	**ห้วยสาลี่**	**ห้วยคู**	**ห้วยน้ำปี้**
5.3 – 7.5	5.5 – 7.3	6.0 – 7.4	6.0 – 7.8	6.5 – 7.8	5.8 – 7.6



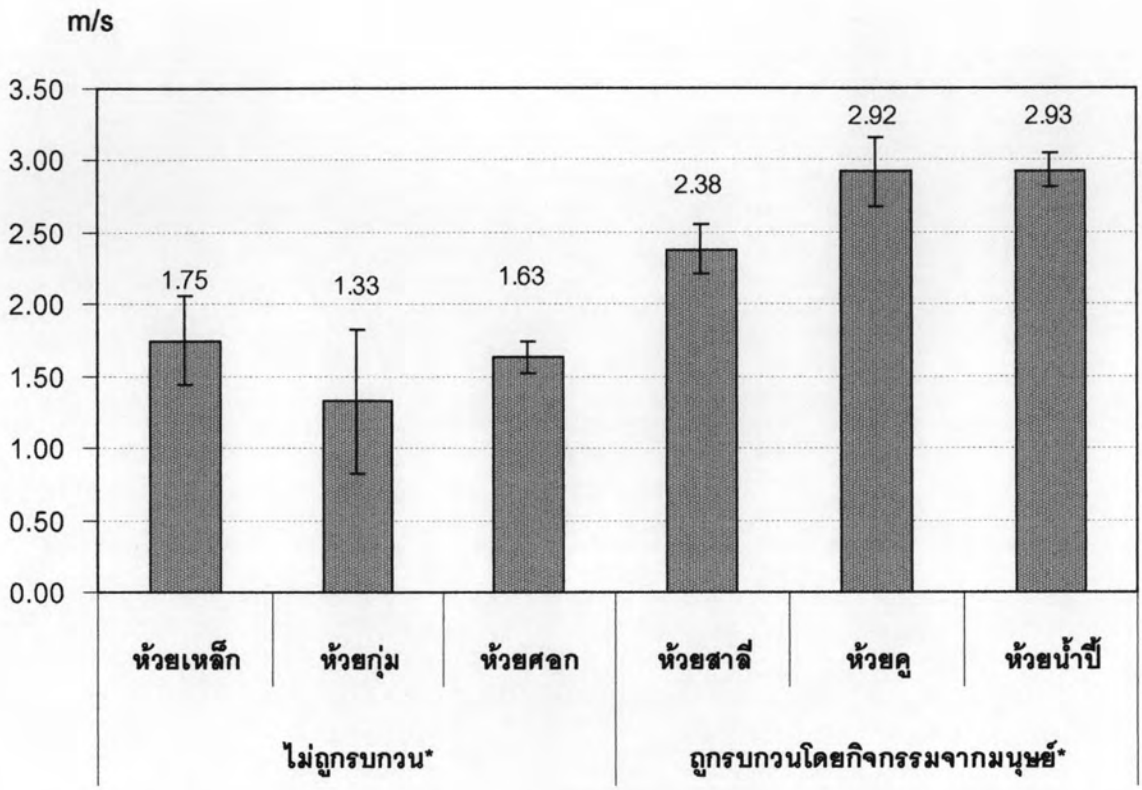
ภาพที่ 10 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำในแหล่งน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (* = ค่าเฉลี่ยของแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$)



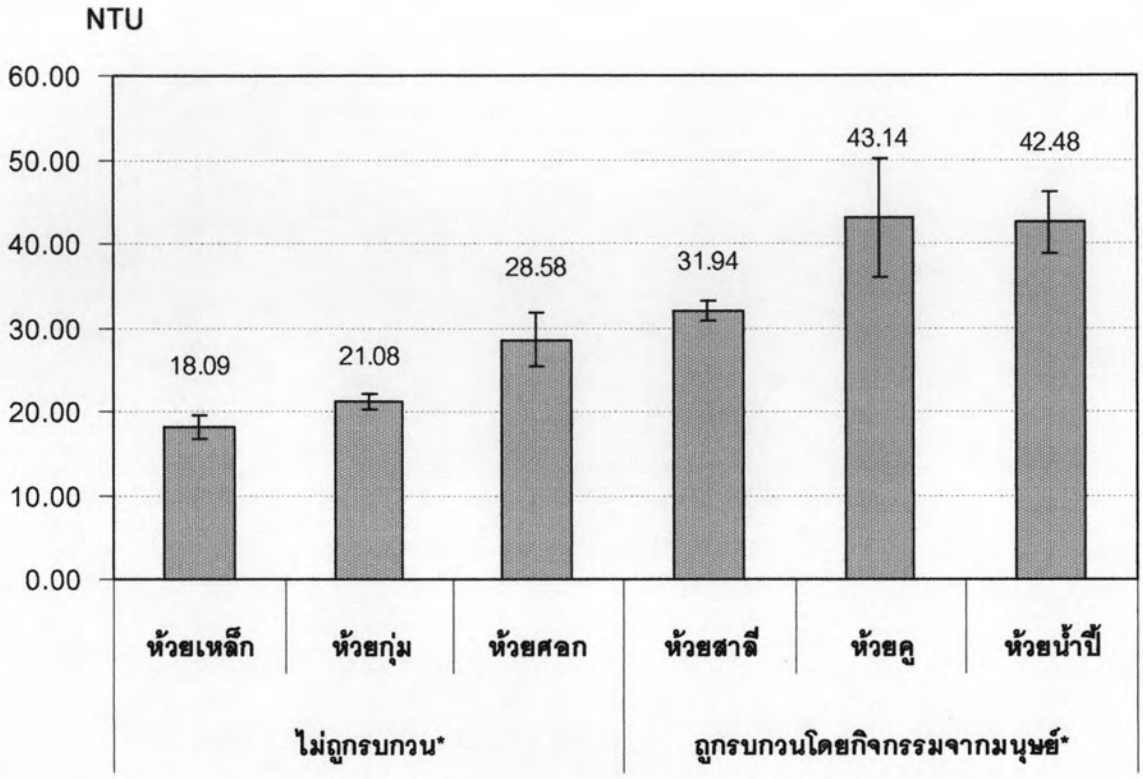
ภาพที่ 11 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยความนำไฟฟ้าในแหล่งน้ำ บริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (* = ค่าเฉลี่ยของแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$)



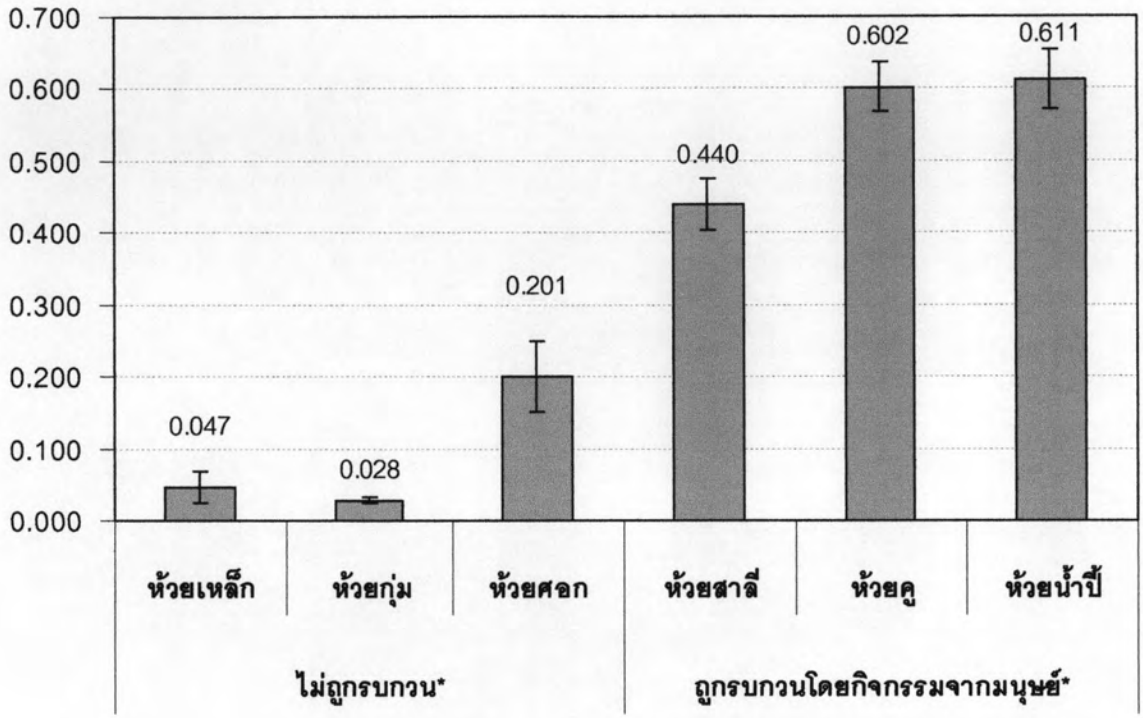
ภาพที่ 12 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศ และอุณหภูมิน้ำในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550



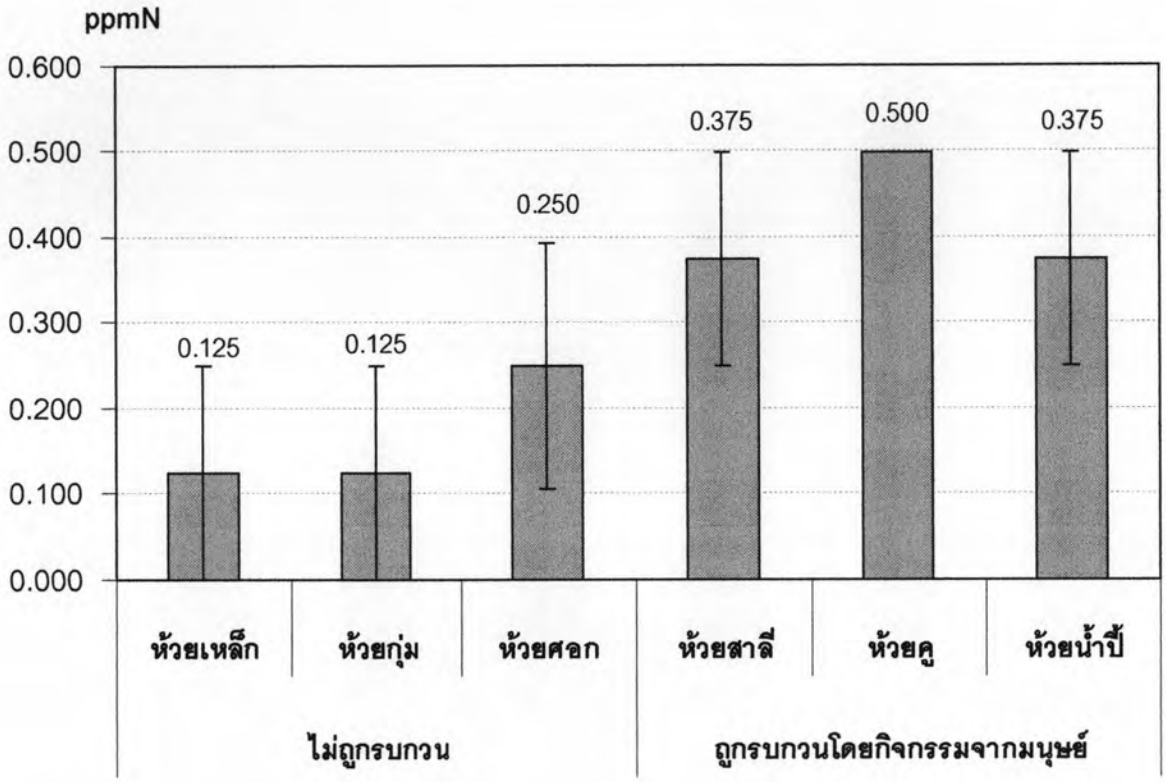
ภาพที่ 13 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยความเร็วกระแสน้ำในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (* = ค่าเฉลี่ยของแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$)



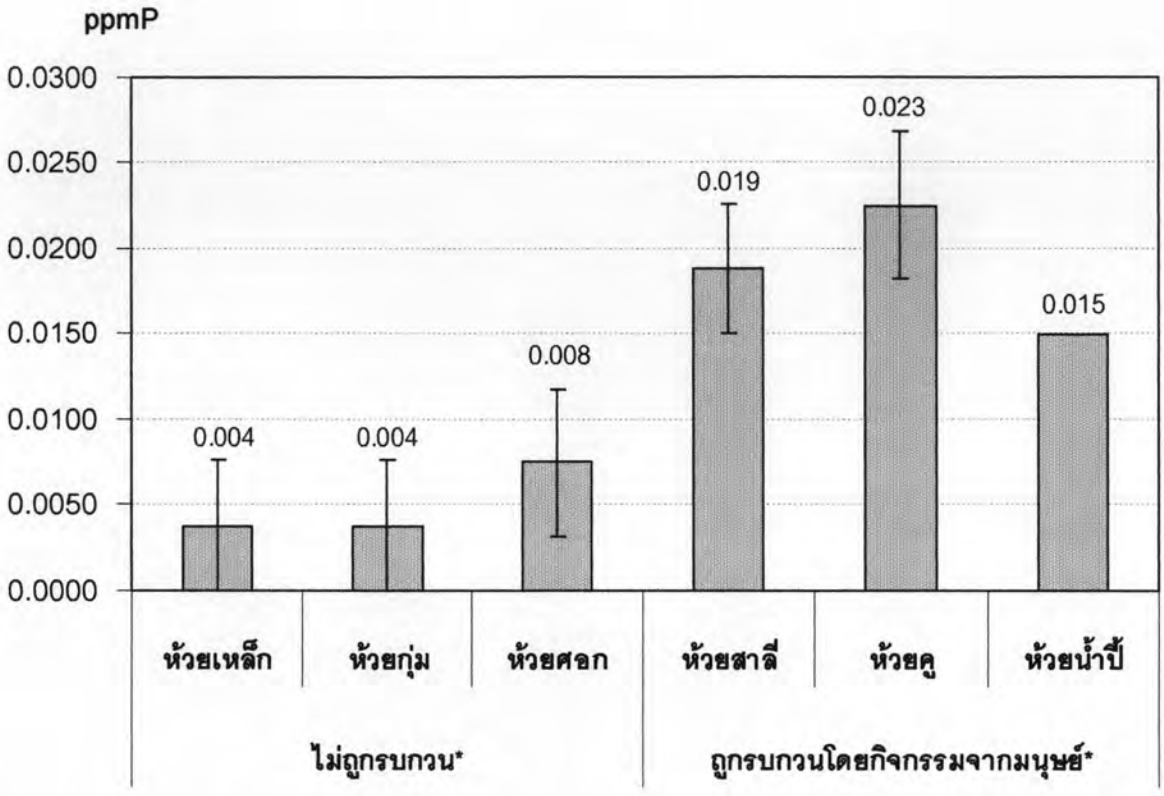
ภาพที่ 14 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยความขุ่นในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (* = ค่าเฉลี่ยของแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$)



ภาพที่ 15 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (* = ค่าเฉลี่ยของแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$)



ภาพที่ 16 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยปริมาณสารไนเตรท ในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550



ภาพที่ 17 แสดงกราฟค่าเฉลี่ยปริมาณสารฟอสเฟตในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (* = ค่าเฉลี่ยของแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$)

2.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยวิธี One-Way ANOVA (ตารางที่ 14) พบว่า ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิอากาศ อุณภูมิน้ำ ปริมาณสารไนเตรท ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างแหล่งน้ำต้นที่ไม่ถูกรบกวนและแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมของมนุษย์ และค่าเฉลี่ยของปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ(ภาพที่ 10) ความนำไฟฟ้า(ภาพที่ 11) ความเร็วกระแสน้ำ(ภาพที่ 13) ความขุ่น(ภาพที่ 14) ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ(ภาพที่ 15) และ ปริมาณสารฟอสเฟต(ภาพที่ 17) มีความแตกต่างกันระหว่างแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนและแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์อย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$

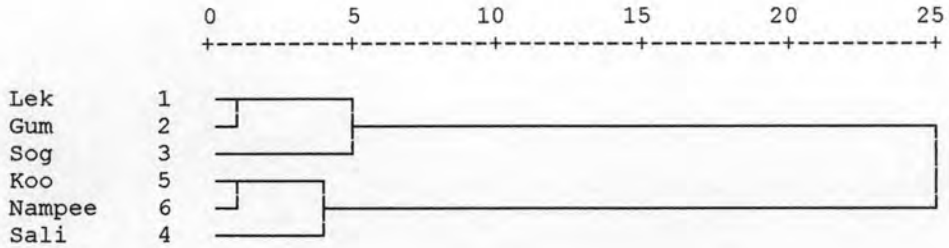
2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำ

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางกายภาพ และทางเคมีของน้ำในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาโดยวิธีการหาค่าสหสัมพันธ์ Pearson Correlation (ตารางที่ 17) พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนมีค่ามากกว่าในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ ซึ่งค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าความนำไฟฟ้าของน้ำคือเมื่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลง ค่าความนำไฟฟ้าของน้ำจะมีค่าเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสมบัติทั่วไปของน้ำ ส่วนค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่าความเร็วกระแสน้ำซึ่งไม่สอดคล้องกับสมบัติทั่วไปของแหล่งน้ำมีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของสารไนเตรท และฟอสเฟต(ภาพที่ 16 และภาพที่ 17) ในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ สารดังกล่าวเป็นสารอาหารของ พืชน้ำ สาหร่าย และแพลงก์ตอนพืช ทำให้ในแหล่งน้ำมีพืชน้ำ สาหร่ายและแพลงก์ตอนพืชเพิ่มขึ้น ส่งผลให้น้ำมีความขุ่นมากขึ้น (ภาพที่ 14) และทำให้มีความต้องการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น

จากการวิเคราะห์ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ (ตารางที่ 15) แสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของแพลงก์ตอนพืช สาหร่าย และพืชน้ำในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ ที่เป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของสารไนเตรท และฟอสเฟตในแหล่งน้ำดังกล่าวนั่นเอง

2.3 การจัดกลุ่มแหล่งน้ำโดยใช้ค่าปัจจัยทางกายภาพ และเคมีของแหล่งน้ำ

การจัดกลุ่มแหล่งน้ำแบบ Hierarchical Cluster วิธี Nearest Neighbor โดยใช้ค่าปัจจัยทางกายภาพ และทางเคมีในการจัดกลุ่ม สามารถแบ่งแหล่งน้ำได้ 2 กลุ่มใหญ่ (ภาพที่ 18) คือกลุ่มที่ 1 แหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวน ประกอบด้วยห้วยเหล็ก ห้วยกุ่ม และห้วยศอก และกลุ่มที่ 2 แหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ ประกอบด้วย ห้วยสาลี่ ห้วยคู และห้วยน้ำปี้ ซึ่งสอดคล้องกับการกำหนดพื้นที่ศึกษาแหล่งน้ำด้วยการสำรวจลักษณะโดยทั่วไปของแหล่งน้ำ และกิจกรรมของมนุษย์ที่เกิดขึ้นในบริเวณใกล้เคียงแหล่งน้ำ



ภาพที่ 18 แสดงเดนโดรแกรมแสดงการจัดกลุ่มของแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา (Lek=ห้วยเหล็ก Gum=ห้วยกุ่ม Sog=ห้วยศอก Koo=ห้วยคู Nampee=ห้วยน้ำปี้ Sali=ห้วยสาลี่)

จากค่าเฉลี่ยปัจจัยทางกายภาพ และเคมีของน้ำที่ได้จากการศึกษา สามารถแบ่งประเภทแหล่งน้ำตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน กรมควบคุมมลพิษ คือแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนจัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 1 คือ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำทิ้งจากกิจกรรมทุกประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภค การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน และการอนุรักษ์ระบบนิเวศน์ของแหล่งน้ำ ส่วนแหล่งน้ำต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์จัดเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 2 คือ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคโดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน สามารถใช้ประโยชน์ในการอนุรักษ์สัตว์น้ำการประมง การว่ายน้ำ และกีฬาทางน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2537)

3. ผลการศึกษาความหลากหลายของแมลงชีปะขาว

จากการศึกษาความหลากหลายของแมลงชีปะขาวในแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาได้แก่ ห้วยเหล็ก ห้วยกุ่ม ห้วยศอก ห้วยสาลี่ ห้วยคู และห้วยน้ำปี้ ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 สามารถจัดจำแนกตัวอ่อนของแมลงชีปะขาวได้ 9 วงศ์ 28 สกุล ได้แก่

วงศ์ Euthyplociidae พบ 1 สกุล คือ สกุล *Polyplocia*

วงศ์ Potamanthidae พบ 2 สกุล คือ สกุล *Rhoenanthus* และสกุล *Potamanthus*

วงศ์ Ephemeridae พบ 1 สกุล คือ สกุล *Ephemera*

วงศ์ Neoephemeridae พบ 1 สกุล คือ สกุล *Potamanthellus*

วงศ์ Caenidae พบ 4 สกุล คือ สกุล *Caenodes* สกุล *Caenis* สกุล *Clypeocaenis* และสกุล *Caenoculis*

วงศ์ Heptageniidae พบ 4 สกุล คือ สกุล *Thalerosphyrus* สกุล *Cinygmina* สกุล *Asionurus* และสกุล *Rhithrogeniella*

วงศ์ Ephemerellidae พบ 5 สกุล คือ สกุล *Cincticostella* สกุล *Hyrtanella* สกุล *Uracantella* สกุล *Crinitella* และสกุล *Toleya*

วงศ์ Leptophlebiidae พบ 4 สกุล คือ สกุล *Choroterpides* สกุล *Habrophlebiodes* สกุล *Thraulus* และสกุล *Choroterpes*

วงศ์ Baetidae พบ 6 สกุล คือ สกุล *Procloeon* สกุล *Platybaetis* สกุล *Acentrella* สกุล *Centroptella* สกุล *Nigrobaetis* และ และสกุล *Baetis*

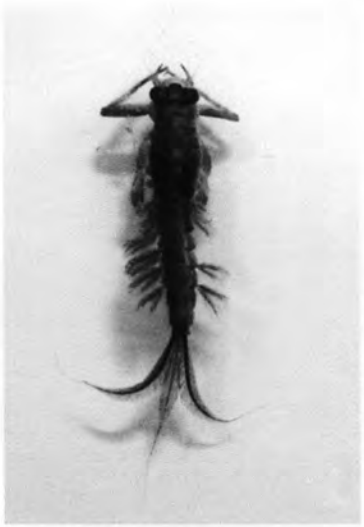
ในการศึกษาครั้งนี้พบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว 1 รูปแบบสัณฐานที่ไม่สามารถวินิจฉัยยังระดับวงศ์ได้จึงได้ตั้งชื่อว่า Unknown family ซึ่งพบในห้วยศอก ห้วยสาลี่ และห้วยน้ำปี้

สามารถแบ่งตามแหล่งน้ำได้เป็น ห้วยเหล็กพบ 7 วงศ์ 14 สกุล ห้วยกุ่มพบ 6 วงศ์ 11 สกุล ห้วยศอกพบ 8 วงศ์ 15 สกุล ห้วยสาลี่พบ 7 วงศ์ 20 สกุล ห้วยคูพบ 8 วงศ์ 17 สกุล และห้วยน้ำปี้พบ 7 วงศ์ 18 สกุล (ตารางที่ 3)

จากจำนวนสกุลที่พบทั้งสิ้น 28 สกุล สามารถวินิจฉัยชื่อวิทยาศาสตร์ของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวได้ 5 ชนิด ได้แก่ ตัวอ่อนของแมลงชีปะขาวชนิด *Polyplocia orientalis*, *Rhoenanthus Potamanthindus obscurus*, *Potamanthellus edmundsi*, *Potamanthellus caenoides* และ *Potamanthellus amabilis* โดย *Polyplocia orientalis* ยังไม่มีรายงานการพบในประเทศไทยมาก่อนซึ่งถือว่าเป็นการพบครั้งแรก (First record)

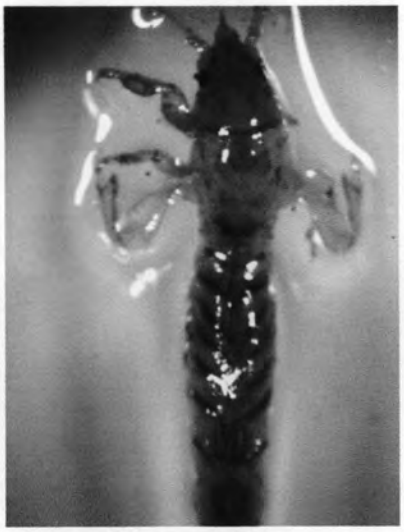
วงศ์ Euthyplociidae

Polyplocia orientallis



วงศ์ Potamanthidae

สกุล *Rhoenanthus*

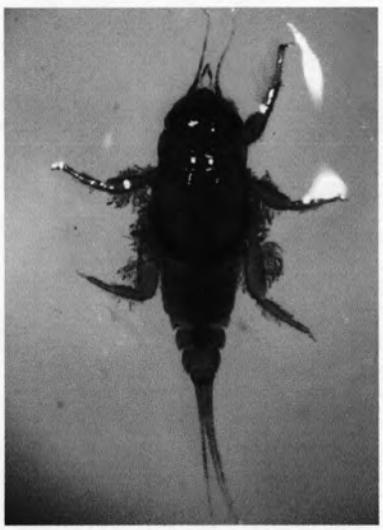


วงศ์ Ephemeridae

สกุล *Ephemera*

วงศ์ Neoephemeridae

Potamanthus amabilis



วงศ์ Caenidae

สกุล *Clypeocaenis*

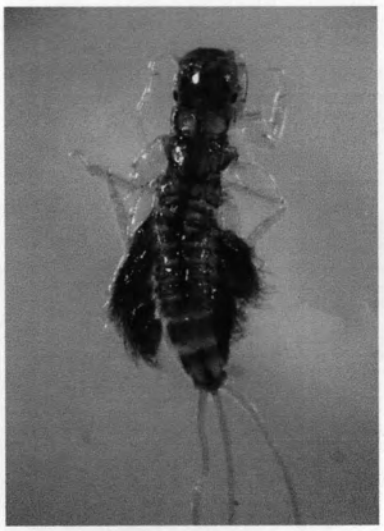
วงศ์ Heptageniidae

สกุล *Thalerosphyrus*

ภาพที่ 19 แสดงตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในวงศ์ Euthyplociidae วงศ์ Potamanthidae วงศ์ Ephemeridae วงศ์ Neoephemeridae วงศ์ Caenidae และวงศ์ Heptageniidae

วงศ์ Ephemerellidae

สกุล *Hyrtanella*



วงศ์ Leptophlebiidae

สกุล *Thraulus*

วงศ์ Baetidae

สกุล *Nigrobaetis*

Unknown family

ภาพที่ 20 แสดงตัวอ่อนแมลงชีปะขาวใน วงศ์ Ephemerellidae วงศ์ Leptophlebiidae วงศ์ Baetidae และ Unknown family

ตารางที่ 2 แสดงรายชื่อตัวอ่อนแมลงชีปะขาวที่รวบรวมได้จากแหล่งน้ำในบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

ชื่อวิทยาศาสตร์	ห้วยเหล็ก			ห้วยกุ่ม			ห้วยศอก			ห้วยสาลี่			ห้วยคู			ห้วยน้ำปี้		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
วงศ์ Euthyplociidae																		
1. สกุล *Polyplocia*																		
Polyplocia orientalis	+	+	+	+	+	+	+		+									
วงศ์ Potamanthidae																		
2. สกุล *Rhoenanthus*																		
สกุลย่อย *Potamanthindus*																		
Rhoenanthus obscurus													+		+			
3. สกุล *Potamanthus*																		
สกุลย่อย *Potamanthodes*							+						+			+		
วงศ์ Ephemeridae																		
4. สกุล *Ephemera*		+								+	+		+				+	

หมายเหตุ: + หมายถึงพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว

ตารางที่ 2 แสดงรายชื่อตัวอ่อนแมลงชีปะขาวที่รวบรวมได้จากแหล่งน้ำในบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ห้วยเหล็ก			ห้วยกุ่ม			ห้วยศอก			ห้วยสาลี่			ห้วยคู			ห้วยน้ำปี้		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
วงศ์ Neoephemeridae																		
5. สกุล *Potamanthellus*																		
Potamanthellus edmundsi	+		+				+	+			+	+	+	+	+	+	+	
Potamanthellus caenoides		+		+			+	+			+					+	+	
Potamanthellus amabilis								+	+	+	+						+	
วงศ์ Caenidae																		
6. สกุล *Caenodes*		+								+	+			+			+	
7. สกุล *Caenis*	+					+				+	+	+	+	+	+	+	+	
8. สกุล *Clypeocaenis*							+			+								
9. สกุล *Caenoculis*											+					+	+	
วงศ์ Heptageniidae																		
10. สกุล *Thalerosphyrus*				+	+		+			+			+					
11. สกุล *Cinygmina*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12. สกุล *Asionurus*	+	+		+	+					+	+	+	+	+		+		
13. สกุล *Rhithrogeniella*											+						+	

หมายเหตุ: + หมายถึงพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว

ตารางที่ 2 แสดงรายชื่อตัวอ่อนแมลงชีปะขาวที่รวบรวมได้จากแหล่งน้ำในบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (ต่อ)

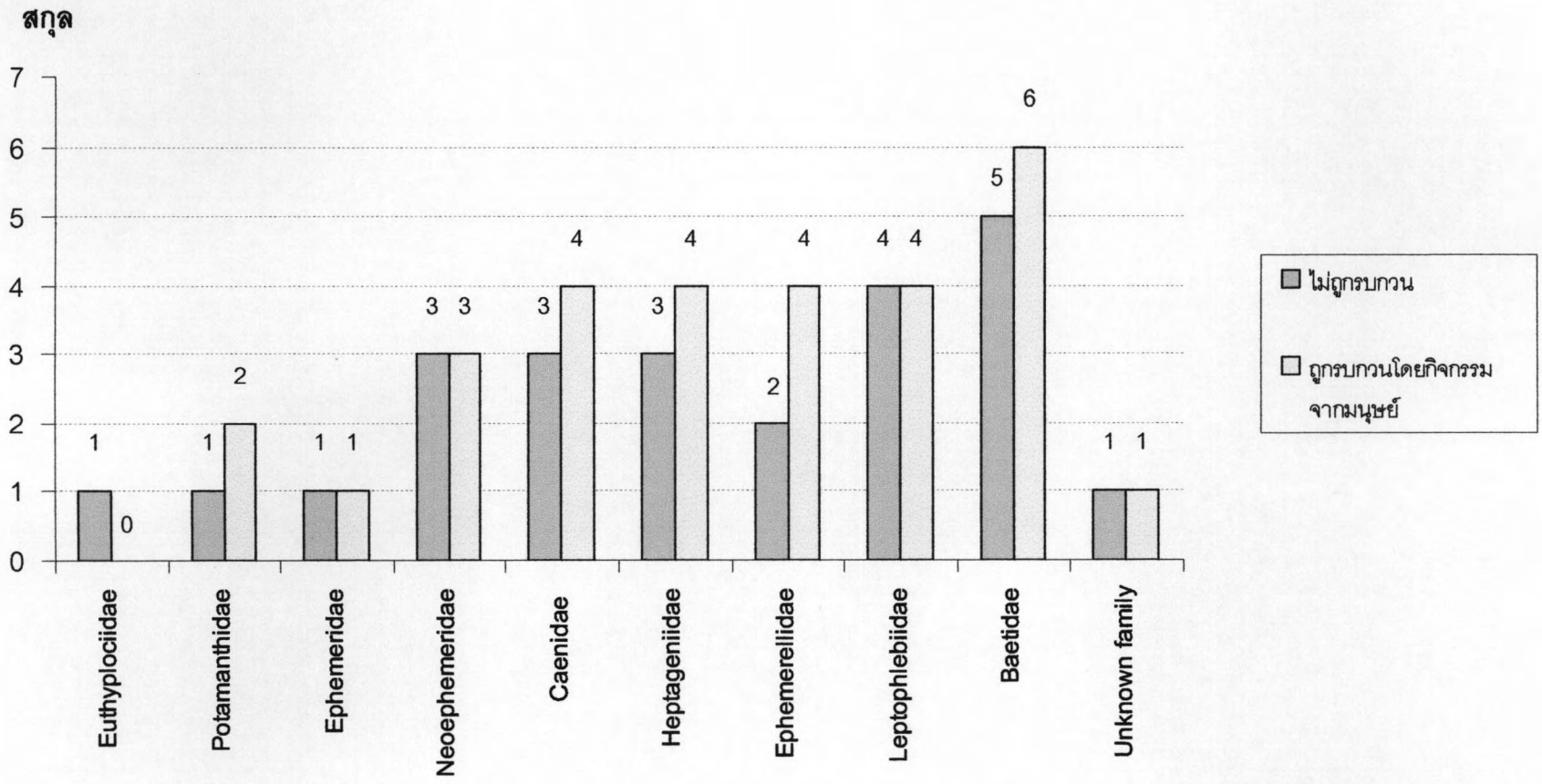
ชื่อวิทยาศาสตร์	ห้วยเหล็ก			ห้วยกุ่ม			ห้วยศอก			ห้วยสาลี่			ห้วยคู			ห้วยน้ำปี้		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
วงศ์ Ephemerellidae																		
14. สกุล *Cincticostella*				+														
15. สกุล *Hyrtanella*							+				+			+				
16. สกุล *Uracantella*											+							
17. สกุล *Crinitella*											+							
18. สกุล *Toleya*																+		
วงศ์ Leptophlebiidae																		
19. สกุล *Choroterpides*							+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20. สกุล *Habrophlebiodes*	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21. สกุล *Thraulus*	+	+						+								+	+	
22. สกุล *Choroterpes*	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	

หมายเหตุ: + หมายถึงพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว

ตารางที่ 2 แสดงรายชื่อตัวอ่อนแมลงชีปะขาวที่รวบรวมได้จากแหล่งน้ำในบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550 (ต่อ)

ชื่อวิทยาศาสตร์	ห้วยเหล็ก			ห้วยกุ่ม			ห้วยศอก			ห้วยสาลี่			ห้วยคู			ห้วยน้ำปี้		
	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน	หนาว	ร้อน	ฝน
วงศ์ Baetidae																		
23. สกุล *Procloeon*	+																	
24. สกุล *Platybaetis*		+				+	+		+	+	+	+	+	+	+	+		+
25. สกุล *Acentrella*				+			+			+			+					
26. สกุล *Nigrobaetis*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27. สกุล *Baetis*		+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28. สกุล *Centroptella*																+		
Unknown family									+		+					+		
รวม(จำนวนสกุล)	10	11	6	10	7	8	14	7	10	15	18	10	15	11	10	16	15	6

หมายเหตุ: + หมายถึงพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว



ภาพที่ 21 แสดงกราฟของจำนวนสกุล ของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในแต่ละวงศ์ ที่รวบรวมได้จากแหล่งน้ำที่ทำการศึกษา ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

จากตารางที่ 2 ในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์พบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในวงศ์ Caenidae จำนวน 4 สกุล โดยพบมากกว่าในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนที่พบจำนวน 3 สกุล เนื่องจากชีววิทยาของตัวอ่อนแมลงชีปะขาววงศ์ Caenidae ที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่ที่มีตะกอนปกคลุมปนก้อนหิน กรวด ทราย หรือพื้นท้องน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะทางกายภาพของแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ที่มีตะกอนปกคลุมบนพื้นท้องน้ำ และยังพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Caenis* ในทุกลำห้วยในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ ซึ่งเป็นแมลงชีปะขาวที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนสารประกอบอินทรีย์ในน้ำ (Dudgeon, 1999)

นอกจากนี้พบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Choroterpides* วงศ์ Leptophlebiidae ในทุกลำห้วยในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ ที่มีปริมาณสารไนเตรท ฟอสเฟตมากกว่าในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวน ซึ่งส่งผลให้มีสาหร่าย ตะไคร่น้ำ และแพลงก์ตอนพืชมีปริมาณมากขึ้นในแหล่งน้ำดังกล่าว เนื่องจากแมลงชีปะขาวสกุล *Choroterpides* มีพฤติกรรมในการขูดกินสาหร่ายจากพื้นท้องน้ำเป็นอาหาร (McCafferty, 1981; Dudgeon, 1999)

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนวงศ์ และสกุล ของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวที่รวบรวมได้ ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2550 (จำนวนวงศ์ และสกุลของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวที่ไม่สามารถวินิจฉัยได้)

ประเภทของแหล่งน้ำ	แหล่งน้ำ	จำนวน	
		วงศ์	สกุล
ไม่ถูกรบกวน	ห้วยเหล็ก	7	14
	ห้วยกุ่ม	6	11
	ห้วยศอก	8(1)	15(1)
รวม		**9(1)**	**21(1)**
ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์	ห้วยสาลี่	7(1)	20(1)
	ห้วยคู	8	17
	ห้วยน้ำปี้	7(1)	18(1)
รวม		**8(1)**	**25(1)**

ตารางที่ 4 แสดงสกุลของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวที่พบได้เฉพาะในแหล่งน้ำแต่ละประเภท ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ.2550

ไม่ถูกรบกวน	ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์
สกุล *Polyplocia*	สกุล *Rhoenanthus*
สกุล *Cincticostella*	สกุล *Caenoculis*
สกุล *Procloeon*	สกุล *Rhithrogeniella*
	สกุล *Uracantella*
	สกุล *Crinitella*
	สกุล *Toleya*
	สกุล *Centroptella*

3.1 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความหลากหลาย ดัชนีความเด่น และดัชนีความเหมือน

3.1.1 ดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเด่น

จากผลการวิเคราะห์พบว่าค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนและแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ไม่มีความแตกต่างกันในทุกฤดูกาล ค่าเฉลี่ยดัชนีความเด่นของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนและแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ไม่มีความแตกต่างกันในฤดูหนาวและฤดูร้อน แต่ในฤดูฝนค่าเฉลี่ยดัชนีความเด่นของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนมีค่ามากกว่าในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ที่ $p<0.05$ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลาย และดัชนีความเด่น ของแมลงชีปะขาว (±ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน) ระหว่างประเภทของแหล่งน้ำ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยทางสถิติแบบ Mann-Whitney U test (ns = non-significant ไม่มีความแตกต่างกัน, * = แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ $p<0.05$)

ประเภทของแหล่งน้ำ	ดัชนีความหลากหลาย			ดัชนีความเด่น		
	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ฤดูร้อน	ฤดูฝน
ไม่ถูกรบกวน	2.28 ±0.26	2.60 ±0.23	2.09 ±0.37	0.25 ±0.10	0.19 ±0.01	0.36 ±0.20
ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์	2.62 ±0.31	2.88 ±0.17	2.52 ±0.35	0.24 ±0.07	0.06 ±0.02	0.13 ±0.03
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ	ns	ns	ns	ns	ns	*

3.1.2 ดัชนีความเหมือน

จากการศึกษาพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนจำนวน 21 สกุล คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด ในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ พบจำนวน 25 สกุล คิดเป็นร้อยละ 89.29 ของจำนวนสกุลที่พบทั้งหมด (ตารางที่ 3) และพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภท จำนวน 17 สกุล นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ดัชนีความเหมือนระหว่างแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทได้เท่ากับ 0.43 คือความเหมือนของสกุลของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวระหว่างแหล่งน้ำ 2 ประเภทมีเพียงร้อยละ 43 เท่านั้น

จากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความเด่นระหว่างแหล่งน้ำ 2 ประเภท พบว่าในฤดูฝนค่าเฉลี่ยดัชนีความเด่นในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนมีค่ามากกว่าในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ เนื่องจากในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนมีสภาพพื้นที่เป็นป่าธรรมชาติ มีต้นไม้สมบูรณ์ เมื่อฝนตกลงมาการดูดซับน้ำไว้ในดินจึงมีมากกว่าทำให้มีปริมาณน้ำไหลลงสู่ลำธารไม่มากนัก อีกทั้งยังมีพืชริมน้ำช่วยชะลอความเร็วของกระแสน้ำให้ช้าลง ส่วนในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ ซึ่งเป็นพื้นที่โล่ง พื้นที่โดยรอบเป็นที่อยู่อาศัย พืชสวน และพืชไร่ที่อยู่ในระยะเริ่มเจริญเติบโตยังไม่สามารถซึมซับน้ำฝนที่ตกลงมาได้ น้ำฝนจึงไหลบ่าลงสู่ลำธารซึ่งเป็นที่ต่ำกว่าและไหลลงสู่พื้นล่าง ดังนั้นน้ำที่ไหลเร็วลงสู่ที่ต่ำจึงพัดพาแมลงชีปะขาวไปกับกระแสน้ำได้มากกว่า

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยดัชนีความหลากหลายระหว่างแหล่งน้ำ 2 ประเภทไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากจำนวนสกุลที่พบในแหล่งน้ำ 2 ประเภทมีความใกล้เคียงกัน แต่ก็ยังมีความแตกต่างในชื่อสกุลที่พบ จากค่าดัชนีความเหมือนระหว่างแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทได้เท่ากับ 0.43 แสดงว่าความเหมือนของสกุลของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวระหว่างแหล่งน้ำ 2 ประเภทมีเพียงร้อยละ 43 เท่านั้น และมีข้อสังเกตดังนี้

จากการเก็บตัวอย่างพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Polyplocia* สกุล *Cincticostella* และสกุล *Procloeon* ในแหล่งน้ำต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนเท่านั้น (ตารางที่ 4) โดยเฉพาะตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Polyplocia* ที่พบในทุกลำห้วย และเกือบทุกฤดูกาลของแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวน ควรมีการศึกษาต่อถึงความสามารถในการเป็นดัชนีชี้วัดความสมบูรณ์ของป่าได้ เนื่องจากตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Polyplocia* มักพบอาศัยอยู่ในลำธารขนาดเล็กความกว้างของลำธารประมาณ 3 – 5 เมตร ในพื้นที่ความสูงจากระดับน้ำทะเลประมาณ 250-740 เมตร มีป่าไม้ที่มีเรือนยอดปกคลุม (Nguyen and Bae, 2003) ซึ่งลำห้วยทั้ง 3 แห่งในแหล่งต้นน้ำก็มีขนาดเช่นเดียวกัน และมีป่าไม้ที่มีเรือนยอดปกคลุมเป็นส่วนใหญ่

ส่วนแมลงชีปะขาวสกุล *Rhoenanthus* สกุล *Caenoculis* สกุล *Rhithrogeniella* สกุล *Uracantella* สกุล *Crinitella* สกุล *Toleya* และสกุล *Centroptella* พบในแหล่งน้ำต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์เท่านั้น จากการศึกษาครั้งนี้น่าจะบอกได้ว่าแมลงชีปะขาวทั้ง 7 สกุลดังกล่าวสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้นของสารไนเตรท และฟอสเฟตในปริมาณน้อย

3.2 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของค่าเฉลี่ยปัจจัยทางกายภาพ และเคมีของน้ำกับดัชนีความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวโดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ Pearson Correlation พบว่าดัชนีความหลากหลายของแมลงชีปะขาวมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับค่าปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ความนำไฟฟ้า ความขุ่น และปริมาณสารฟอสเฟต(ตารางที่ 6) คือ เมื่อค่าปัจจัยดังกล่าวเพิ่มขึ้น ค่าดัชนีความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวมีค่าเพิ่มขึ้นด้วยเช่นกัน ทั้งนี้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นเพียงค่าที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้เท่านั้น ไม่สามารถใช้ประกอบการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำกับความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวในแหล่งน้ำอื่น หรือการศึกษาอื่นได้

ตารางที่ 6 แสดงค่าสหสัมพันธ์ Pearson Correlation ระหว่างดัชนีความหลากหลายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวกับคุณภาพน้ำบางปัจจัย ($p<0.05$) ในแหล่งน้ำบริเวณอุทยานแห่งชาติศรีน่าน จังหวัดน่าน ระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2550

คุณภาพน้ำ	Pearson Correlation
ออกซิเจนละลายในน้ำ	0.515
ความนำไฟฟ้า	0.438
ความขุ่น	0.518
ปริมาณสารฟอสเฟต	0.463

3.3 ผลการวิเคราะห์ประชากรตัวอ่อนแมลงชีปะขาวบางสกุลที่พบในทุกแหล่งน้ำ

การวิเคราะห์ประชากรตัวอ่อนแมลงชีปะขาวบางสกุลที่พบในทุกแหล่งน้ำ(ตารางที่ 7) พบว่าจำนวนตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Choroterpes* ในแหล่งน้ำทั้ง 2 ประเภทไม่มีความแตกต่างกัน เนื่องจากตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุลนี้สามารถอาศัยอยู่ในแหล่งน้ำที่หลากหลาย (Dudgeon, 1999)

จำนวนตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Potamanthellus* สกุล *Cinygmina* สกุล *Platybaetis* และ สกุล *Baetis* ในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนมีจำนวนน้อยกว่าในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์อย่างมีนัยสำคัญที่ $P<0.05$ ทั้งนี้ มีสาเหตุมาจากการเพิ่มขึ้นของสารไนเตรท และฟอสเฟตที่ปนเปื้อนในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์ในปริมาณเล็กน้อย เป็นการเพิ่มสารอาหารสำหรับพืชน้ำและสาหร่ายบางชนิด ส่งผลให้มีอาหารให้กับตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Cinygmina* สกุล *Platybaetis* และสกุล *Baetis* เพิ่มขึ้น(Brown, 1961; Dudgeon, 1999) ส่วนแมลงชีปะขาวสกุล *Potamanthellus* นั้นลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัยยังไม่มีการรายงานเป็นที่แน่ชัด(Dudgeon, 1999) นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของพืชน้ำอาจส่งผลให้เกิดที่อยู่อาศัย (Micro habitat) ให้แก่ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Platybaetis* และ สกุล *Baetis* เนื่องจากแมลงชีปะขาวสกุลดังกล่าวมักเกาะอยู่ตามพืชน้ำ สาหร่ายเป็นที่อยู่อาศัย(Dudgeon, 1999; Bouchard, 2004)

จำนวนตัวอ่อนแมลงชีปะขาวสกุล *Habrophlebiidae* และ สกุล *Nigrobaetis* ในแหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนมีจำนวนมากกว่าในแหล่งต้นน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์อย่างมีนัยสำคัญที่ $P<0.05$ ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมาจากตัวอ่อนของแมลงชีปะขาวทั้ง 2 สกุล มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยทางกายภาพ และเคมี ระหว่างแหล่งน้ำ 2 ประเภท เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำ ความนำไฟฟ้า ความขุ่น ปริมาณคลอโรฟิลล์ เอ ปริมาณสารฟอสเฟต และความเร็วกระแสน้ำ

ตารางที่ 7 แสดงจำนวนแมลงชีปะขาวในบางสกุลที่พบในทุกแหล่งน้ำ (* = สกุลที่มีจำนวนตัวแตกต่างกันในแหล่งน้ำ 2 ประเภท เปรียบเทียบโดยใช้ Chi-square test)

สกุล	จำนวน (ตัว)	
	แหล่งต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวน	แหล่งน้ำที่ถูกรบกวนโดยกิจกรรมจากมนุษย์
Choroterpes spp.	240	222
Habrophlebiodes spp.*	250	106
Nigrobaetis spp.*	206	120
Potamanthellus spp.*	31	70
Cinygmina spp.*	104	609
Platybaetis spp.*	11	159
Baetis spp.*	116	601