

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการนำร่องเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพใน
บริเวณต้นห้วยเต๋าดำ จ. กาญจนบุรี และบทเรียนที่ได้รับ
ในการศึกษาเชิงพื้นที่

โดย

สมโภชน์ ศรีโกสามาตร¹, รัศมี สิมมา¹, เอกมณี วิวัฒนยรรยง¹,
ปานัญศิริ จันทรศิริ¹, รุจิรา พงศ์พลทอง¹ และนฤมล แสงประดับ²

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

(Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University)

²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Department of Biology,
Faculty of Science, Khon Kaen University)

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดย โครงการพัฒนาองค์ความรู้และ
ศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพ

ในประเทศไทย (BRT 142030)

(ตุลาคม 2544)

รายงานฉบับสมบูรณ์

โครงการนำร่องเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพใน
บริเวณต้นห้วยเต่าดำ จ. กาญจนบุรี และบทเรียนที่ได้รับ
ในการศึกษาเชิงพื้นที่

โดย

สมโภชน์ ศรีโกสามาตร¹, รัศมี สิมมา¹, เอกมณี วิวัฒนยรรยง¹,
ปานัญศิริ จันทรศิริ¹, รุจิรา พงศ์พลูทอง¹ และนฤมล แสงประดับ²

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

(Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University)

²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Department of Biology,
Faculty of Science, Khon Kaen University)

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดย โครงการพัฒนาองค์ความรู้และ
ศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพ

ในประเทศไทย (BRT 142030)

(ตุลาคม 2544)

สารบัญ

	จำนวนหน้า
โครงการนำร่องเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในบริเวณต้นห้วยเต๋าดำ จ. กาญจนบุรี และบทเรียนที่ได้รับในการศึกษาเชิงพื้นที่ สมโภชน์ ศรีโกสามาตร, รัศมี สิมมา, เอกมณี วิวัฒนยรรยง, ปาณัฏฐิณี จันทรศิริ, รุจิรา พงศ์พลทอง และ นฤมล แสงประดับ	18 หน้า
การศึกษานิต การแพร่กระจายและองค์ประกอบชนิดอาหารในกระเพาะของปลา ที่อาศัยในห้วยเต๋าดำ อ. ไทรโยค จ. กาญจนบุรี รุจิรา พงศ์พลทอง และ สมโภชน์ ศรีโกสามาตร	18 หน้า
การศึกษาคความหลากหลายชนิดและการกระจายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวแมลงเกาะหิน, และแมลงหนอนปลอกน้ำในห้วยเต๋าดำ อ. ไทรโยค จ. กาญจนบุรี เอกมณี วิวัฒนยรรยง, สมโภชน์ ศรีโกสามาตร และ นฤมล แสงประดับ	25 หน้า
ความหลากหลายชนิดของพันธุ์พืชพื้นล่างริมห้วยเต๋าดำ ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จ. กาญจนบุรี รัศมี สิมมา และ สมโภชน์ ศรีโกสามาตร	31 หน้า
การศึกษาคความหลากหลายชนิดของสัตว์เลื้อยคลานด้วยนมบริเวณป่าเต๋าดำ อุทยานแห่งชาติ ไทรโยคจ. กาญจนบุรี ปาณัฏฐิณี จันทรศิริ และ สมโภชน์ ศรีโกสามาตร	9 หน้า
ภาคผนวก : รายละเอียดของแฟ้มหรือ File ใน Diskette ที่ส่งให้ BRT	1 หน้า

โครงการนำร่องเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในบริเวณต้นห้วย เต่าดำ จ. กาญจนบุรี และบทเรียนที่ได้รับในการศึกษาเชิงพื้นที่*

สมโภชน์ ศรีโกสามาตร¹, รัศมี สิมมา¹, เอกมณี วิวัฒนยรรยง¹, ปานัญศิริ จันทรศิริ¹, รุจิรา พงศ์พลทอง¹
และ นฤมล แสงประดับ²

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นโครงการนำร่องเพื่อพัฒนารูปแบบการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพที่มีพื้นที่เป็นตัวตั้ง โดยได้เลือกการศึกษาความหลากหลายชนิดของพืชและสัตว์บางกลุ่มบริเวณต้นน้ำลำธารของห้วยเต่าดำ จ. กาญจนบุรี ทำให้ได้คำตอบเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดของพืชและสัตว์บางชนิด การเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายดังกล่าวจากต้นห้วยลงไปสู่บริเวณที่ต่ำลงมา และได้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งในกลุ่มเดียวกันและระหว่างกลุ่มในแง่ของห่วงโซ่อาหารและสายใยของอาหาร การศึกษาชี้ให้เห็นผลกระทบของทางเท้าและถนนต่อความหลากหลายทางชีวภาพทั้งในแง่ของชนิด และส่วนประกอบเชิงปริมาณ ซึ่งสามารถคาดการณ์ได้ต่อไปถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการสร้างถนน นอกจากนี้ยังทำให้ได้บทเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาการศึกษาที่มีพื้นที่เป็นตัวตั้ง การศึกษานี้จะประมวลร่วมกันกับการศึกษาอื่น ๆ ที่ทำคู่ขนานในพื้นที่เดียวกันในเวลาใดก็ได้ โดยการรวมการศึกษาต่าง ๆ ที่ทำอยู่ตามลำห้วย ในเวลาเดียวกันการศึกษาทางด้านสังคมน่าจะตั้งประเด็นเกี่ยวกับผลกระทบของการสร้างถนนต่อชุมชนในบริเวณดังกล่าว โดยน่าจะเอาแนวคิดผลกระทบทางสังคมมาประกอบการศึกษา การศึกษาต่อไปน่าจะประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่ ๆ คือ 1) ศึกษาคุณค่าทางกายภาพ ชีวภาพ และทางสังคมของพื้นที่ 2) ศึกษาระบบนิเวศของพื้นที่นี้ โดยนอกจากจะมีรายละเอียดในรอบของพื้นที่ไม่ใหญ่นักดังการศึกษานี้ และ ขยายครอบคลุมพื้นที่ที่ใหญ่ขึ้น และ 3) การศึกษาเพื่อจะประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อพื้นที่ดังกล่าวต่อไปในอนาคต เช่นการสร้างถนน และการบุกรุกพื้นที่ที่ตามมา การศึกษาดังกล่าวนอกจากมีรายละเอียดเพิ่มเติมจากการศึกษาข้อ 2 แล้ว ยังน่าจะพัฒนาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ที่มีจุดประสงค์ที่จะแจ้งในการสร้างสถานภาพจำลองในการประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการพัฒนาดังกล่าว โดยน่าจะสร้างให้มีทางเลือกหลาย ๆ ทางเพื่อให้ได้ประโยชน์มากที่สุดพร้อมกับกระทบต่อระบบนิเวศน้อยที่สุด นอกจากนี้ควรมีการสร้างแบบจำลองที่คาดการณ์ผลกระทบทางด้านสังคมควบคู่กันไปด้วย ซึ่งจะทำให้การพัฒนาระบบดังกล่าวมีประโยชน์มากยิ่งขึ้น แต่การสร้างระบบฐานข้อมูลนี้น่าจะหลีกเลี่ยงว่าเป็นแค่ฐานข้อมูลแต่เพียงอย่างเดียว

คำหลัก : โครงการนำร่อง, การวิจัยเชิงพื้นที่, ความเปลี่ยนแปลงความหลากหลายทางชีวภาพตามการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมเชิงปริมาณหรือตามขนาดของการรบกวนของมนุษย์, ห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร, บทเรียนการวิจัยเชิงพื้นที่

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University)

²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University)

คำนำ

เนื่องจากมีความเป็นไปได้สูงที่จะมีการสร้างถนนเชื่อมต่อระหว่างประเทศไทยไปทวายของประเทศพม่าโดยผ่านป่าเต็งรังซึ่งเป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารและคาดว่าเป็นพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง จึงได้มีแนวคิดร่วมกันจากบุคคลหลาย ๆ ฝ่ายว่าน่าจะมีการศึกษาระบบนิเวศของพื้นที่ดังกล่าวอย่างเป็นระบบ โดยอาจจะใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาผลกระทบของการสร้างถนนต่อความหลากหลายทางชีวภาพที่อาจเกิดขึ้น กลุ่มบุคคลดังกล่าวได้แก่ มูลนิธิพิทักษ์ธรรมชาติเพื่อชีวิต กาญจนบุรี (Nature Care Kanchanaburi) วัดบ้านนาชาติ จ. อุบลราชธานี และ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ (ศช.) โดยกลุ่มดังกล่าวได้ติดต่อและประสานงานกับนักวิชาการหลายแห่งเพื่อให้พัฒนาโครงการวิจัยเพิ่มเติมในพื้นที่ดังกล่าว จนในที่สุดการพัฒนาโครงการได้ผ่านเข้ามาเพื่อขอพิจารณาสนับสนุนทุนจากโครงการ BRT หรือ โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการเฉพาะกิจที่ส่งเสริมและให้ทุนสนับสนุนการวิจัยทางด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ด้วยการสนับสนุนจาก ศช. และ สกว. (สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย) และด้วยประสบการณ์บางส่วนในการสนับสนุนการวิจัยเชิงพื้นที่ใน จ. แม่ฮ่องสอน โครงการ BRT จึงได้พยายามส่งเสริมการวิจัยในแนวทางเดียวกัน ซึ่งนอกจากจะคาดหมายว่าน่าจะมีผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์แล้ว ยังน่าจะเป็นประสบการณ์การดำเนินการวิจัยเชิงพื้นที่ที่ทางโครงการ BRT อยากจะพัฒนาและสนับสนุนต่อไป

โครงการวิจัยนี้เป็นผลพวงของการส่งเสริมและการพยายามพัฒนางานวิจัยในแนวทางดังกล่าว โดยนอกจากโครงการนี้แล้วยังมีโครงการอื่น ๆ เช่น กัมปนาท และ กัลยา (2544) ดวงเดือนและคณะ (2544) อุไร (2544) และ โสภส (2544) ปัญหาหลักของการดำเนินการวิจัยนี้ไม่ได้อยู่ที่ว่าไม่มีแนวทางเพื่อแสวงหาคำตอบหรือขาดแคลนเทคนิคของการวิจัย แต่ปัญหาหลักอยู่ที่ว่าจะมีการระดมคนอย่างไรเพื่อจะมาศึกษาให้ครบถ้วนเพื่อตอบคำถามที่ตั้งไว้ซึ่งในที่นี้คือ ผลกระทบของการสร้างถนนซึ่งอาจจะมีต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งเมื่อตรวจสอบงานวิจัยในอดีตก็พบว่ามีงานวิจัยในประเทศไทยพอสมควรเกี่ยวกับผลกระทบของการสร้างถนนต่อการไหลของน้ำและการพังทลายของดิน เช่นการศึกษาของ Alford (1992), Forsyth (1994), Ziegler และ Giambelluca (1997) และ Ziegler และคณะ (2000, 2001) แต่มีการศึกษาน้อยมากที่พูดถึงผลกระทบของถนนต่อความหลากหลายทางชีวภาพ เช่น ของ Gransatff (1988) และ Crews-Meyer (1999) แต่เมื่อตรวจสอบแนวทางและแนวคิดในการวิจัยแล้วกลับเป็นเรื่องที่มีความสว่างมาก และสามารถใช้เป็นแนวทางในการศึกษาได้เป็นอย่างดี เช่น งานวิจัยของ Forman & Alexander 1988 ของ Olander และคณะ 1998 ของ Lugo & Gucinski 2000 และ ของ Trombulak & Frissell 2000 เป็นต้น แต่การให้ได้ซึ่งองค์ความรู้ดังกล่าวยังติดปัญหาอยู่ที่การขาดกลไกในการระดมนักวิชาการที่มีอยู่ในการศึกษาปัญหาดังกล่าวยังร่วมกัน การศึกษาจึงดำเนินไปในสถานการณ์ที่ไม่สามารถระดมผู้เชี่ยวชาญให้ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่เป็นการดำเนินการให้ทีมงานวิจัยที่ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้จากจำนวนคนที่อยู่ โดยในจุดเริ่มต้นได้ตั้งโจทย์อย่างคร่าว ๆ และได้ปรับเปลี่ยนแนวทางการศึกษาโดยขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ช่วยวิจัยที่เราได้รับเพื่อดำเนินการศึกษานี้โดยเฉพาะ รวมทั้งความร่วมมือจากนักวิชาการอื่น ๆ เท่าที่มีอยู่

พื้นที่ศึกษา

ในแง่ของกายภาพและชีวภาพพื้นที่ดังกล่าวเป็นต้นน้ำลำธารซึ่งบริเวณต้นห้วยมีความสูงจากระดับน้ำทะเลอยู่ในช่วง 580-440 ม. กลางห้วยสูง 380-320 ม. ตอนปลายห้วยสูง 320-260 ม. และเป็นต้นน้ำของแม่น้ำเลาะไหลลงแม่น้ำแควน้อย อ. ไทรโยค จ. กาญจนบุรี (รูปที่1) สภาพป่าส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณและมีป่าดิบเขาบางส่วน และบางบริเวณเป็นป่าที่ถูกรบกวนในระดับหนึ่ง พื้นลำธารประกอบด้วยก้อนหินขนาดเล็กและใหญ่ กรวด หวาย เศษกิ่งไม้ ใบไม้ และมีแอ่งน้ำตื้น ๆ เป็นระยะ ๆ กระแสน้ำไหลค่อนข้างแรง

ลำห้วยมีความกว้างเฉลี่ย 5.06 เมตร ความลึกเฉลี่ย 0.28 เมตร ความเร็วของกระแสน้ำเฉลี่ย 0.43 เมตรต่อวินาที ความเป็นกรดต่างเฉลี่ย 7.6 อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย 19.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 20.8 องศาเซลเซียส ส่วนค่าอื่นๆที่ได้จากการศึกษาของ ดวงเดือน และคณะ (2544) คือค่าออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ 7.9-8.9 mg/l ค่าสภาพนำไฟฟ้าโดยทั่วไป 20-80 $\mu\text{mhos/cm}$ แต่บางแห่งมีค่าถึง 250 $\mu\text{mhos/cm}$ พื้นที่ศึกษาสามารถเข้าได้โดยเดินทางจาก อ. ไทรโยค โดยมีถนนลูกรังวิ่งผ่านพื้นที่ ถนนดังกล่าวมีความกว้างประมาณ 5 ม. ส่วนทางเดินเท้ามีความกว้างประมาณ 1 ม.

ในแง่สถานภาพของพื้นที่ ในปัจจุบันเป็นพื้นที่สัมปทานเหมืองแร่ที่จัดการโดยคุณทิวพร ศรีวรกุล แต่เนื่องจากคุณทิวพรเห็นความสำคัญของการอนุรักษ์ธรรมชาติจึงได้ทำเหมืองในรูปแบบไม่ทำลาย และในเวลาเดียวกันก็ได้ส่งเสริมให้มีการใช้ประโยชน์ของพื้นที่ดังกล่าวเพื่อการปฏิบัติธรรมของคณะสงฆ์จากวัดป่านานาชาติ จ. อุบลราชธานี นอกจากนี้ก็ยังส่งเสริมให้เป็นห้องเรียนธรรมชาติ รวมทั้งพยายามติดต่อหน่วยงานต่าง ๆ ให้เข้ามาทำวิจัยในพื้นที่ดังกล่าว และด้วยความตั้งใจจริงและพยายามปกป้องพื้นที่ดังกล่าวจากการใช้ประโยชน์ในทางที่ไม่เหมาะสม เช่นการตัดไม้และการสร้างถนน ทำให้กลุ่มคนต่าง ๆ ทั้งองค์กรเอกชนและนักวิชาการให้ความสนับสนุน พื้นที่ดังกล่าวในที่สุดแล้วอาจจะถูกเปลี่ยนมือผู้จัดการเหมืองซึ่งอาจจะเป็นคนที่ไม่เห็นคุณค่าของการอนุรักษ์ ทำให้มีความเป็นห่วงว่าน่าจะมีแนวทางในการรักษาพื้นที่นี้ในแนวทางที่เหมาะสมต่อไป ในเวลาเดียวกันสถานภาพของพื้นที่ก็ยังมีคุณสมบัติเป็นเขตสัมปทานเหมืองแร่แล้วยังเป็นส่วนหนึ่งของอุทยานแห่งชาติไทรโยคอีกด้วย

วิธีการดำเนินการและวิธีการศึกษา

ก่อนดำเนินการวิจัยได้มีการเดินทางเพื่อเข้าไปดูพื้นที่ โดยการเดินทางดังกล่าวได้รับการร่วมมือจากผู้ที่มีส่วนในการจัดการพื้นที่นั้นโดยตรงคือเจ้าของสัมปทานเหมืองเต่าดำ รวมทั้งนักวิจัยที่เคยไปทำงานในพื้นที่โดยเฉพาะนักวิจัยจาก ศษ. (สุทัศน์ 2543) พระภิกษุสงฆ์ที่ใช้พื้นที่ดังกล่าวในการปฏิบัติธรรมคือจากวัดป่านานาชาติ และนักวิชาการกลุ่มใหม่ที่จะพัฒนางานวิจัยใหม่ ๆ ต่อไป โดยมีนักวิชาการทั้งสายสังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การเดินทางดูพื้นที่ครั้งแรกนอกจากจะทำให้รู้ว่ามีกลุ่มผู้สนใจกลุ่มใดที่มีความเป็นห่วงต่อผืนป่าดังกล่าวแล้ว ยังได้มีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและหาความเป็นไปได้ในการทำวิจัยในพื้นที่ดังกล่าว ในส่วนของงานวิจัยชิ้นนี้หลังจากหัวหน้ากลุ่มวิจัยนี้ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าวเมื่อ 2-4 เม.ย. 42 ก็ได้พัฒนาโครงการและหาคนที่จะมาร่วมงานวิจัยโดยเปิดรับสมัครผู้ช่วยนักวิจัยจากนักศึกษาที่เพิ่งจบปริญญาตรีและโท โจทย์วิจัยเบื้องต้นเป็นโจทย์กว้าง ๆ แต่ได้มีการปรับเปลี่ยนเมื่อรู้ว่าเราได้ผู้วิจัยที่สามารถทำงานอะไรได้บ้าง ซึ่งในที่สุดจึงได้งานวิจัยเกี่ยวกับพืชริมน้ำ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมตามริมน้ำ ตัวอ่อนแมลงน้ำบางชนิด และปลา โดยได้มีการออกแบบการศึกษาที่คาดว่าจะสามารถนำองค์ความรู้หลาย ๆ ส่วนมาเชื่อมโยงกันได้ นั่นคือได้ใช้หลักการการศึกษาที่ศึกษาความแตกต่างของสภาพแวดล้อมคือจากต้นน้ำลงมาสู่บริเวณที่ต่ำลงมา โดยการศึกษาสิ่งมีชีวิตแต่ละส่วนได้ตั้งเป้าให้สามารถนำมาเชื่อมโยงด้วยการใช้แนวคิดเกี่ยวกับห่วงโซ่อาหารและสายใยของอาหารเป็นหลัก นอกจากนี้การศึกษายังได้ตั้งปัญหาว่ากิจกรรมของมนุษย์คือเส้นทางที่มนุษย์ใช้เดินหรือถนนมีผลกระทบต่อความหลากหลายทางชีวภาพอย่างไร

ส่วนในรายละเอียดของการดำเนินการวิจัยนั้น ได้กำหนดสถานีเก็บตัวอย่าง 26 สถานี จากต้นห้วยซึ่งมีความสูง 580 ม. ลงไปตามลำห้วยจนถึงระดับความสูง 260 ม. โดยมีรายละเอียดของการศึกษาในแต่ละกลุ่มของสิ่งมีชีวิตดังต่อไปนี้คือ

พืชพื้นล่างริมห้วย : ได้วางแผนเก็บตัวอย่างขนาด 1×1 เมตร ศึกษาพรรณไม้พื้นล่าง ยกเว้นกล้วยไม้ใน 26 สถานี ๆ ละ 5 จุด แต่ละจุดห่างกัน 10 เมตร คลอบคลุมพื้นที่ทั้งสองฝั่งของลำห้วย โดยศึกษาที่ละ 2 สถานีที่อยู่ใกล้ ๆ กันมีความสูงเท่า ๆ กันเพื่อเปรียบเทียบกันระหว่างลำห้วยที่มีสภาพปกติกับลำห้วยที่มีถนน

หรือทางเดินเท้าตัดผ่าน แล้วเก็บตัวอย่างพรรณไม้ที่อยู่ในแปลง นับจำนวน วัดความสูง ถ่ายรูป วาดรูปพรรณไม้เด่นบางชนิด และนำมาอัดแห้งแล้วนำไปจำแนกชนิดต่อไป

สัตว์เลื้อยลูกด้วยนม : วางที่เหยียบหรือถาดรอยเท้าขนาดกว้าง 1×1 เมตร สถานีละ 3 ที่วาง โดยใช้จอบถากหญ้าเกลี่ยพื้นที่ให้เรียบรื้อแล้วเททรายหรือดินละเอียดผ่านตะแกรงร่อนลงในกรอบสี่เหลี่ยม ใช้อาหารล่อวางบนที่เหยียบทั้งไว้ 1 คืน อาหารล่อประกอบด้วย กล้วยสุก มะละกอสุก หรือปลากระป๋อง แล้วตรวจสอบร่องรอยของสัตว์ที่ย่ำลงบนที่เหยียบ ศึกษาเปรียบเทียบจดบันทึกและหลักร่องรอยสัตว์ที่เห็นชัดเจนโดยใช้ปูนปลาสเตอร์ไว้ศึกษาต่อไป

ตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่มชีปะขาว แมลงเกาะหิน และหนอนปลอกน้ำ หรือ EPT: ได้ทำการตรวจวัดความกว้างและความลึกของระดับน้ำในลำห้วยโดยใช้ไม้วัด, ค่าความเร็วของกระแสการไหลโดยการลอยด้วยวัสดุปริ่มน้ำ, ความเป็นกรด-เบสของน้ำโดยใช้เครื่องมือวัดความเป็นกรด-เบสแบบปากกา, อุณหภูมิน้ำและอุณหภูมิอากาศวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท เก็บตัวอย่างสัตว์ในแต่ละสถานีโดยใช้สวิงทรงสี่เหลี่ยมขนาด 0.20 × 0.30 เมตร วางขวางกระแสน้ำโดยให้ขอบสวิงด้านหนึ่งอยู่ชิดกับพื้นลำธาร ใช้มือคุ้ยเขี่ยพื้นลำธารซึ่งอยู่หน้าสวิงให้ตะกอนและตัวสัตว์ไหลไปตามกระแสน้ำและเข้าไปติดในสวิง จากนั้นนำตัวอย่างสัตว์ที่ได้มาดองด้วย เอทิลแอลกอฮอล์ ความเข้มข้น 70 % เก็บไว้ในขวดเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาตรวจเอกลักษณ์และทำการจัดจำแนกในระดับสกุลในห้องปฏิบัติการ ต่อไป

ปลา : วางข่ายดักปลา ชั่งน้ำหนัก วัดความยาว ผ่าท้องปลาเพื่อศึกษาอาหารในกระเพาะและ ลำไส้ แล้วดองตัวอย่างปลาด้วยฟอร์มาลิน 10 % ส่วนอาหารในกระเพาะปลาดองด้วยแอลกอฮอล์ 75 %

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นได้หาค่าความหลากหลายชนิดโดยใช้สูตร $D = e^H$ หาค่าความเหมือนของชนิดพืชใช้สูตร $SJ = c / (A + B - c)$ และค่าความมีนัยสำคัญเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สถิติดังนี้ $S_r = \sqrt{1-r^2} / n-2$, $t_{n-2} = r-p / S_r$, $t_{n-2} = r\sqrt{n-2} / \sqrt{1-r^2}$ โดย S_r = ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ r , r = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์, D = ค่าความหลากหลายชนิด, H = Shannon – Wiener Index, SJ = Similarity index of Jaccard, c = จำนวนชนิดพืชที่มีทั้งสองพื้นที่, a and b = จำนวนชนิดพืชที่มีเฉพาะในบางพื้นที่ (ใน a หรือ b), A and B = จำนวนชนิดพืชทั้งหมดของแต่ละพื้นที่

ผลการศึกษา

ความหลากหลายชนิดของพืชและสัตว์บางชนิด

พบพืชพื้นล่างริมห้วยที่ไม่ใช่กล้าไม้ (หรือ seedling plant) 133 ชนิด ตัวอ่อนของแมลงชีปะขาว 24 ชนิด แมลงเกาะหิน 9 ชนิด แมลงหนอนปลอกน้ำ 20 ชนิด สัตว์เลื้อยลูกด้วยนม 10 ชนิด และปลา 15 ชนิด

พืชพื้นล่างริมห้วยที่พบมากที่สุด คือ กล้วยโรค รองลงมาคือ กูดแดง เฟิร์นผักกูด และช่อมะเขี้ยว

ส่วนตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT พบแมลงชีปะขาวมีความหลากหลายชนิดและจำนวนมากที่สุด คือ พบ 24 ชนิด จำนวน 2,788 ตัว วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดคือ Baetidae (ชีปะขาวเข้) พบ 5 ชนิด ชนิดที่มีจำนวน และการกระจายมากที่สุดคือ *Baetis* sp.1 จำนวน 1,106 ตัว พบมากในสภาพธรรมชาติโดยเฉพาะบริเวณปลายห้วย ส่วนแมลงเกาะหินพบ 9 ชนิด จำนวน 160 ตัว วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดคือ Perlidae (เกาะหินเสื่อ) มี 4 ชนิด ชนิดที่มีทั้งจำนวนและการกระจายมากที่สุดคือ *Neoperla* sp. พบจำนวน 75 ตัว สำหรับแมลงหนอนปลอกน้ำพบ 20 ชนิด จำนวน 30 ตัว วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดคือ Hydropsychidae (หนอนปลอกน้ำรังไหม) พบ 5 ชนิด ชนิดที่มีจำนวนและการกระจายมากที่สุดคือ *Cheumatopsyche* sp.พบ 58 ตัว

สำหรับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมพบหนูหอย 65.19 % ของร่องรอยทั้งหมด รองลงมาคือแมวป่าขนาดกลางพบ 18.58 % และร่องรอยของสัตว์ที่พบมากอีกสองชนิดคือ กระเจงและหนูอีกชนิดหนึ่งที่ไม่ทราบชนิดพบชนิดละ 7.08 % ร่องรอยที่พบน้อยที่สุดคือ กระแต พบ 0.44 % นอกจากสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมแล้วยังพบร่องรอยของไก่ป่าและจิ้งเหลน ปรากฏบนที่เหยียบด้วย และพบหนูหอยทุกจุดสำรวจ

ส่วนความหลากหลายชนิดของปลานั้น สกุนที่พบมากที่สุดคือ ปลาในสกุล Cyprinidae พบทั้งสิ้น 8 ชนิด ปลาที่พบจำนวนมากที่สุดคือ ปลาชีวไบไฟ พบ 38 ตัว รองลงมาคือ ปลาชะโอนหินและปลาก้างพบ 21 และ 18 ตัว ตามลำดับ ปลาที่มีการแพร่กระจายมากที่สุดคือ ปลาชีวไบไฟ พบ 7 ใน 9 สถานีสำรวจ รองลงมาคือ ปลาก้าง พบ 6 ใน 9 สถานีสำรวจ ปลาพลวง ปลาแคตติงหินสามแถบ และปลาที่ยังจำแนกไม่ได้ชนิดที่สองพบ 4 ใน 9 สถานีสำรวจ ที่ระดับความสูง 380 เมตร จากระดับน้ำทะเล เป็นจุดที่พบจำนวนชนิดปลามากที่สุดคือพบ 8 ชนิด จากทั้งหมด 15 ชนิด รองลงมาคือที่ระดับความสูง 360 และ 260 เมตรจากระดับน้ำทะเล

การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายชนิดของกลุ่มสิ่งมีชีวิตดังกล่าวจากต้นห้วยลงสู่บริเวณที่ต่ำลงมา

โดยทั่วไปความหลากหลายชนิดของสิ่งมีชีวิตจะสูงในบริเวณต้นห้วยและจะลดลงอย่างได้สัดส่วนในบริเวณที่ต่ำลงไป โดยแบบแผนนี้สามารถเห็นได้ชัดในพืชริมห้วย ตัวอ่อนแมลงน้ำในกลุ่ม EPT (หรือกลุ่มชีปะขาว แมลงเกาะหินและหนอนปลอกน้ำรวมกัน) แต่ในปลาพบความหลากหลายชนิดของบริเวณกลางห้วยและปลายห้วยมากกว่า ในขณะที่ความหลากหลายชนิดของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมไม่แปรผันให้เห็นอย่างชัดเจน (รูปที่ 2 และตาราง 1)

ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในรูปของห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร

สายใยอาหารที่ค่อนข้างละเอียดน้อยได้จากการศึกษาความสัมพันธ์ในแง่เหยื่อกับผู้ล่าเหยื่อของปลาหลาย ๆ ชนิด และจากการวิเคราะห์สิ่งมีชีวิตที่หลงเหลืออยู่ในกระเพาะปลาซึ่งสามารถสร้างเป็นแผนภูมิง่าย ๆ ได้ ปลาส่วนใหญ่กินแมลงน้ำเป็นอาหาร ซึ่งรวมทั้งตัวอ่อนแมลงชีปะขาว แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำ มีเพียงปลาบางชนิดที่กินแมลงบกเป็นอาหารได้แก่ ปลาชีวไบไฟและปลาที่ยังจำแนกชนิดไม่ได้ชนิดที่ 1 นอกจากนี้ยังพบว่าปลาพลวงกินทั้งพืชและสัตว์ ปลาแคตติง ปลาชะโอนหิน และปลาก้างกินแมลงกุ่ม และปลา นั่นคือ ปลาที่มีขนาดใหญ่จะกินปลาที่มีขนาดเล็กกว่า และพบปลากินพืชเพียงชนิดเดียว คือ ปลาเลียหิน (รูปที่ 3)

ส่วนความสัมพันธ์ภายในกลุ่มของแมลงน้ำคาดได้ว่ามีความยุ่งยากที่ไม่ต่อยกว่ากัน โดยคาดว่ากลุ่มของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวน่าจะเป็นสัตว์ที่กินพืชเป็นอาหาร ส่วนตัวอ่อนแมลงเกาะหินนั้นเป็นผู้ล่าที่ดี และตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำกินซากพืชซากสัตว์ที่เน่าเปื่อยเป็นอาหารและมีการป้องกันจากผู้ล่าเป็นอย่างดีด้วยการเอาเศษวัสดุธรรมชาติจากภายนอกมาปกป้องตัว (รูปที่ 4)

ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมนั้นการที่มีหนูมากจะมีผลกระทบต่อการกระจายของเมล็ดพืช อาหารบางส่วนของหนูคือเมล็ดพืช เมื่อหนูกินเมล็ดพืชทำให้พืชมีลูกหลานของตัวเองที่สามารถงอกและเจริญเติบโตไปเป็นต้นใหญ่ได้น้อยลง นอกจากนี้ภายในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม หนูจำนวนมากก็จะช่วยทำให้ประชากรของแมวขนาดกลางและขนาดเล็กสามารถอยู่รอดได้

ส่วนพืชริมห้วยนั้นนอกจากเป็นถิ่นที่อยู่อาศัยที่กำหนดความมากน้อยและการกระจายของสัตว์อื่น ๆ แล้ว ยังเป็นอาหารของสัตว์กินพืชชนิดอื่นเช่นแมลง แต่เนื่องจากไม่ได้มีการศึกษาแมลงทำให้ไม่มีข้อมูลมาขยายส่วนนี้ได้

สัตว์อีกกลุ่มหนึ่งที่น่าจะมีการศึกษาคือนก ในบริเวณริมห้วยนกที่สามารถเห็นได้ประจำได้แก่นก ทางเข่น้ำซึ่งจากการศึกษาในอดีตพบว่าชอบกินแมลงน้ำเป็นอาหาร ทำให้คาดว่านกทางเข่น้ำน่าจะมีส่วน กำหนดจำนวนการกระจายและชุมชนของตัวอ่อนของแมลงน้ำไม่มากนัก

ผลกระทบของทางเท้าและถนนต่อความหลากหลายชนิดของสิ่งมีชีวิต

ผลกระทบของมนุษย์ต่อความหลากหลายชนิดของพืชพื้นล่างและตัวอ่อนแมลงน้ำ ในบริเวณถนนลูกรังซึ่ง กว้าง 5 ม. และทางเดินเท้าซึ่งกว้าง 1 ม. ตัดผ่านลำห้วยเปรียบเทียบกับบริเวณที่ลำห้วยอยู่ในสภาพปกติ (รูปที่ 5) พบว่า ความหลากหลายและปริมาณของพืชบริเวณที่มีถนนหรือทางเดินเท้าตัดผ่านจะมีน้อยกว่า บริเวณที่อยู่ในสภาพปกติ พืชพื้นล่างที่พบมากบริเวณที่มีถนนหรือทางเดินเท้าตัดผ่านคือ หญ้าโรด กูดก้าน แดง หญ้าไข่มวงดา และหญ้าปากควาย ตามลำดับ ซึ่งพืชเหล่านี้จะพบในบริเวณป่าเสื่อมโทรมทั่วไป และ พบหญ้าโรดมีปริมาณน้อยมากในบริเวณต้นห้วย ด้วยเหตุนี้จึงใช้หญ้าโรดเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญในการวัดการถู กรบกวนด้านการตัดถนนได้ ส่วนแมลงน้ำกลุ่ม EPT พบแมลงชีปะขาวซึ่งมีความหลากหลายและจำนวนมากที่ สุดเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่ามีความมากกว่าแมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำ และเมื่อเปรียบ เทียบจำนวนและความหลากหลายของแมลงชีปะขาวในบริเวณธรรมชาติพบมีจำนวน(ตัว)และความหลากหลาย นีมากกว่าบริเวณที่มีทางเดินเท้าตัดผ่านลำห้วย แมลงเกาะหินซึ่งค่อนข้างไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมพบความหลากหลายในบริเวณธรรมชาติมากกว่าบริเวณที่มีทางเดินเท้าและถนนตัดผ่านลำห้วย ส่วน แมลงหนอนปลอกน้ำกลับมีความหลากหลายและจำนวนที่พบในบริเวณธรรมชาติน้อยกว่าบริเวณที่ถูกรบกวน ส่วนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและปลาไม่ได้ศึกษาเปรียบเทียบในบริเวณดังกล่าว (รูปที่ 5)

บทเรียนในการทำวิจัยเชิงพื้นที่

ในเวลาเดียวกันการดำเนินการวิจัยทำให้ได้ประสบการณ์ที่มีประโยชน์โดยตรงต่อการพัฒนาการวิจัย เชิงพื้นที่เป็นหลักซึ่งสามารถสรุปได้เป็นส่วน ๆ ดังต่อไปนี้คือ

ในเรื่องของนักวิจัย ซึ่งเป็นปัญหาหลักตั้งแต่เริ่มต้นคิดงานวิจัยนี้ว่าจะหานักวิจัยที่สามารถมาประสาน ร่วมมือทำงานร่วมกันและเสริมงานซึ่งกันและกันได้อย่างไร ในการคัตหานักวิจัยนี้ทางโครงการ BRT ได้ให้ ความสนใจเป็นพิเศษที่จะประกาศหาผู้ช่วยนักวิจัย ซึ่งจากจำนวนผู้สมัครที่ไม่ต่ำกว่า 100 คน มีไม่ถึง 10 % ที่คาดว่าจะสามารถทำงานตามเป้าที่วางไว้ได้ ทำให้การศึกษานี้ไม่สามารถดำเนินการเต็มรูปแบบได้ เนื่อง จากในช่วงเวลาดังกล่าวเราไม่สามารถหาบุคลากรที่มีความสามารถที่เหมาะสมในการทำงานในพื้นที่ดังกล่าว ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ กลุ่มผู้ช่วยนักวิจัยที่มีไม่กี่คนมีลักษณะที่ตีหลายอย่างที่ทำให้การดำเนินงานวิจัยเป็นไป ได้ด้วยดี แต่ก็ยังมีความจำเป็นที่จะต้องพูดคุยบ่อยครั้งเพื่อปรับวิธีการและขบวนการวิจัย ลักษณะเด่นของนัก วิจัยที่เราได้มาคือความอดทน รอเวลาได้ สามารถทำงานในพื้นที่ที่มีการอำนวยความสะดวกน้อย มีวิธีการเข้า ถึงพื้นที่ซึ่งเข้าไปไม่ได้ง่ายนัก นอกจากนี้ยังเป็นบุคคลที่ไม่แข็งตัว มีความยืดหยุ่นในการดำเนินการวิจัยสูง สนใจในความรู้ เป็นบุคคลที่สอนได้ และมีความรู้ความสามารถระดับหนึ่งที่จะประสานงานและขอความช่วยเหลือ จากผู้เชี่ยวชาญท่านอื่น ๆ ต่อไปได้

ในเรื่องของโจทย์วิจัยซึ่งมีความเข้าใจกันเป็นนัย ๆ เมื่อเข้าไปดูพื้นที่แต่อาจจะไม่มีการบ่งบอกอย่าง ชัดเจนคือจะทำการวิจัยอย่างไรที่อาจจะมีข้อมูลพื้นฐานเพื่อการใช้ประโยชน์ในการประเมินผลกระทบต่อความ หลากหลายทางชีวภาพที่อาจเกิดขึ้นเมื่อมีการสร้างถนนผ่านพื้นที่ ซึ่งโจทย์นี้ในกลุ่มวิจัยอื่น ๆ อาจจะได้ ถือว่าเป็นประเด็นหลัก แต่ในกลุ่มวิจัยนี้ได้ถือเป็นหัวใจว่าถึงแม้จะมีการแบ่งงานวิจัยเป็นกลุ่มย่อย ๆ แต่ในที่สุดเมื่อมารวมกันก็จะวกไปคิดถึงว่างานวิจัยนี้จะให้คำตอบต่อโจทย์ดังกล่าวอย่างไร จากการดำเนินการทำให้ เห็นถึงความสำคัญของประเด็นดังกล่าวเป็นอย่างมาก

ส่วนการประสานงานวิจัยระหว่างกลุ่มนั้นยังสามารถทำได้จำกัดมาก และเมื่อหวนคิดดูแม้แต่กลุ่มของเราเองก็ยังมีปัญหาภายในที่จะต้องปรับเปลี่ยนและแก้ไขมากอยู่แล้ว และเหตุการณ์เช่นนี้คงเกิดขึ้นกับกลุ่มอื่น ๆ เช่นกัน การปฏิสัมพันธ์กันระหว่างกลุ่มนักวิจัยจึงเป็นไปในแง่ของการพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลและแนวคิดเป็นหลัก แต่ดูเหมือนจะมีผลต่อการปรับเปลี่ยนคำถามและวิธีการดำเนินการวิจัยในระหว่างกลุ่มได้ไม่มากนัก

นอกจากนักวิจัยในกลุ่มย่อย นักวิจัยในกลุ่มเชี่ยวชาญอื่น ๆ แล้ว บุคคลที่มีความสำคัญมากที่จะทำให้การวิจัยในพื้นที่ดำเนินการไปอย่างถึงเป้าหมายได้คือคนที่เราเรียกว่า "เจ้าของพื้นที่" ในกรณีนี้เจ้าของพื้นที่คือเจ้าของสัมปทานเหมืองแร่ (ดูสุรานต์ 2541) ซึ่งนอกจากเป็นบุคคลที่ชักชวนนักวิจัย ให้ข้อมูลพื้นฐานของพื้นที่โดยเฉพาะปัจจัยคุกคามต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ยังเป็นบุคคลที่ยินดีจะอำนวยความสะดวกในการเข้าพื้นที่ การอยู่การกิน และการปกป้องนักวิจัยให้สามารถดำเนินการวิจัยได้

ส่วนเจ้าของทุนคือ BRT นั้นนอกจากจะเป็นปัจจัยส่วนหนึ่งทำให้ดำเนินการวิจัยได้แล้ว ยังเป็นองค์กรที่ยืดหยุ่นและเข้าใจความยากลำบากของการพัฒนาโครงการวิจัยทำให้มีกำลังใจในการพัฒนาโครงการวิจัยในสถานการณ์ลุ่ม ๆ ดอน ๆ ได้

ส่วนสุดท้ายที่ทำให้การดำเนินการวิจัยมีชีวิตชีวามากขึ้นก็คือกลุ่มแนวร่วมต่าง ๆ ตั้งแต่ท่านชยสาโรภิกขุและคณะสงฆ์จากวัดป่านานาชาติ จ. อุบลราชธานี ซึ่งถึงแม้จะมีความสนใจในทางธรรม (เช่น ชยสาโรภิกขุ 2537, 2542) แต่ก็ได้เป็นพลังสำคัญที่ขับเคลื่อนงานวิจัยและการอนุรักษ์อย่างที่ไม่มิตัวอย่างอื่นมาก่อน นอกจากนี้การพัฒนาของกองทุนเฝ้าระวังป่าเต็งดำ (พงษ์เทพและคณะ 2544) ก็เป็นพลังเสริมทำให้มีผู้ติดตามภัยที่จะเกิดขึ้นกับป่าเต็งดำ ทำให้การอนุรักษ์อาจจะมีผลในการปฏิบัติมากยิ่งขึ้น

อภิปราย

การศึกษานี้ทำให้ได้ข้อมูลพื้นฐานบางส่วนอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดของพืชและสัตว์บางชนิดในบริเวณต้นห้วยเต่าดำซึ่งเมื่อรวมเข้ากับการศึกษาคุณสมบัติทางเคมีของน้ำและหอยในพื้นที่ดังกล่าวของอาจารย์ดวงเดือน ไกรลาส (2544) และกัมปนาทและคณะ (2544) จากมหาวิทยาลัยศิลปากร ก็จะได้ทำให้ต้องรู้เสริมเข้ากับองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบนิเวศของแม่น้ำลำธารและความหลากหลายทางชีวภาพ เช่นการศึกษาของ Dudgeon (2000a, b) Harding และคณะ (1998) Nakagawa และ Iwatsubo (2000) นอกจากนี้การศึกษายังให้ข้อมูลที่แสดงถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อมต่อความหลากหลายทางชีวภาพ ซึ่งถึงแม้จะเป็นพื้นที่เดียวกันและศึกษาในเวลาเดียวกันก็ยังมีผลแตกต่างกันในส่วนในพื้นที่ย่อยเช่นจากต้นห้วยลงไปสู่บริเวณที่ต่ำลงไป นอกจากนี้ยังได้เห็นถึงผลกระทบของทางเท้าและถนนต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตบางชนิดซึ่งอาจจะคาดได้คร่าว ๆ ถึงผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นถ้ามีการสร้างถนนที่มีขนาดใหญ่กว่านี้ผ่าเข้ากลางพื้นที่ซึ่งแน่นอนผลกระทบแรกๆที่เห็นได้อย่างเด่นชัดคือการเปลี่ยนแปลงการไหลของน้ำและการพังทลายของดินรวมทั้งการบุกรุกของสิ่งมีชีวิตต่างถิ่นซึ่งการศึกษานี้ได้ชี้ให้เห็นบ้างแล้วในกรณีของหญ้าโรต ซึ่งคาดว่าจะมีผลกระทบต่อชุมชนของพืชและสัตว์และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิตในบริเวณดังกล่าวต่อไปในอนาคต ดังเช่นการศึกษาของ Mooney และ Cleland (2001) การศึกษาเพิ่มเติมอาจจะตั้งคำถามถึงผลกระทบของการรบกวนของมนุษย์ต่อความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งมีแนวทางการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ในท่อนอื่น ๆ มากพอสมควร เช่น การศึกษาโดย Kitahara และคณะ (2000)

นอกจากนี้ผลกระทบอื่น ๆ ที่ตามมาคือผลกระทบทางสังคมซึ่งน่าจะนำแนวคิดที่มีการพัฒนามาแล้วมาพิจารณาปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม เช่นการศึกษาของ Becker (2001) ส่วนการศึกษาผลกระทบทางสังคมที่มีการศึกษาบ้างแล้วในประเทศไทยได้แก่การสร้างถนนทำให้มีการอพยพย้ายถิ่นและส่งเสริมการบุกรุกทำลายป่าซึ่งเป็นขบวนการที่ตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ดังการศึกษาของ Thung (1972) และ Uhlig

(1984) นอกจากนั้นการสร้างถนนยังมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนวิถีชีวิตของชุมชนที่เคยอาศัยอยู่มาก่อนดังจะเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงแบบแผนและรูปแบบการใช้พื้นที่โดยรวมดังการศึกษาที่ทำคู่ขนานและพร้อม ๆ กันในพื้นที่ใกล้เคียงกันของอาจารย์โสพล ศิริไสย์ (2544) จากสถาบันวิจัยภาษาและวัฒนธรรมเพื่อพัฒนาชนบท มหาวิทยาลัยมหิดลเป็นต้น

ส่วนการเชื่อมโยงงานวิจัยนั้นวิธีที่เป็นได้ง่ายที่สุดก็คือการเชื่อมต่อด้วยแนวคิดของห่วงโซ่อาหารและสายใยของอาหาร และถึงแม้การศึกษานี้จะพิถีพิถันถึงจุดเก็บตัวอย่างโดยมีการเก็บลงในแผนที่อย่างเป็นระบบและมีความถูกต้องสูง ดูเหมือนการเชื่อมโยงด้วยการใช้เทคโนโลยีการประมวลข้อมูลภูมิศาสตร์สารสนเทศสามารถเป็นไปได้ระดับหนึ่ง แต่เมื่อมองประโยชน์ที่จะได้รับการกระทำดังกล่าวดูเหมือนกับไม่คุ้มกันสำหรับเวลา แรงงานและทุนที่จะลงไป มีการศึกษาในพื้นที่หลายแห่งมากที่ได้แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการตั้งคำถามเกี่ยวกับขบวนการทางนิเวศวิทยาที่ชัดเจนก่อนมีการศึกษาโดยใช้ระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศ โดยเฉพาะขบวนการทางนิเวศวิทยาที่ได้รับผลกระทบจากขนาดของพื้นที่ศึกษา รายละเอียดในการศึกษาที่กระจายตามจุดต่าง ๆ ในพื้นที่ ซึ่งจำเป็นที่จะต้องมีความคิดที่ชัดเจนก่อนดำเนินการศึกษา โดยเมื่อตรวจสอบเอกสารแล้วก็มีการศึกษาที่อาจจะใช้เป็นแนวทางในการวางแผนได้บ้างพอสมควรเช่น Gibson และคณะ (2000) Poiani และคณะ (2000) Walsh และ คณะ (1999, 2001) เป็นต้น แต่ในเวลาเดียวกันถึงแม้มีความคิดไม่ชัดเจน การวิจัยเชิงพื้นที่ก็อาจจะไม่จำเป็นต้องใช้เทคนิคสารสนเทศภูมิศาสตร์ก็ได้ แต่ก็ยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลในแต่ละส่วนได้เช่นเดียวกัน ดังเช่นการเชื่อมโยงด้วยแนวคิดของห่วงโซ่อาหารและสายใยของอาหาร หรืออาจจะศึกษาโดยไม่คำนึงถึงขนาดของพื้นที่มาพิจารณามากนักดังแนวทางที่แนะนำโดย Poiani และคณะ (1998)

งานวิจัยต่อไปน่าจะพยายามหาคำตอบอย่างน้อย 3 ประเด็นใหญ่ ๆ คือ 1) คุณค่าของป่าเต็งดำ 2) ระบบนิเวศของป่าเต็งดำ และ 3) ภัยคุกคามของป่าเต็งดำ

ในแง่คุณค่านั้นอาจจะเห็นทางด้านชีวภาพหรือเชิงสังคมก็ได้ เนื่องจากป่าเต็งดำอยู่ในตำแหน่งที่เขตชีวภูมิศาสตร์ 3 แห่งมาชนกัน พื้นที่ดังกล่าวจึงคาดหวังได้ว่าอาจจะมียังพืชและสัตว์จาก 3 อาณาบริเวณทางภูมิศาสตร์มาเกยกัน การคาดหวังสิ่งมีชีวิตที่มีเฉพาะถิ่นอาจจะเป็นไปได้ยาก นอกจากนี้จากหลักฐานว่ามีพืชต่างถิ่นเข้าไปถึงพื้นที่แล้ว การบอกว่าพื้นที่ดังกล่าวอุดมสมบูรณ์ก็คงเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง ในเวลาเดียวกันความสำคัญของพื้นที่ดังกล่าวในฐานะเป็นที่รวบรวมทางด้านพันธุกรรมพืชขยายไปจากการศึกษาของคุณอุไร จีระมงคลการ (2544) ก็น่าจะมีการพยายามแสวงหาแนวทางความเป็นไปได้ในการศึกษาเพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นต้นน้ำลำธารก็ทำให้เป็นพื้นที่สำคัญมีความสำคัญในตัวเองอยู่แล้ว ในแง่ของสังคมความสำคัญในแง่เป็นพื้นที่ปฏิบัติธรรมและสถานศึกษาทางธรรมชาตีก็น่าทำให้พื้นที่ดังกล่าวมีความสำคัญโดดเด่นขึ้นมา

ส่วนในเรื่องของระบบนิเวศน่าจะมีการขยายการศึกษาให้เห็นส่วนประกอบที่สำคัญ โดยอาจจะให้เห็นทั้งในมิติของพื้นที่ขนาดเล็ก และขนาดใหญ่ขึ้นไป ในมิติเล็กก็คือขยายเพิ่มเติมจากที่ศึกษานี้ ส่วนขนาดพื้นที่ที่ใหญ่ขึ้นไปต้องมาคิดรายละเอียดอีกที แต่น่าจะเป็นการศึกษาที่สามารถตอบคำถามเพื่อประเมินผลกระทบต่อระบบนิเวศที่อาจจะเกิดขึ้นเนื่องจากภัยคุกคามที่จะกล่าวต่อไปดังข้างล่างนี้

ในเรื่องของภัยคุกคาม สิ่งที่เห็นชัดที่สุดก็คือโครงการที่มีความเป็นไปได้สูงว่าจะเกิดขึ้นคือการสร้างถนนผ่านบริเวณดังกล่าวไปยังทวาย (สพข 2542) โดยล่าสุดได้กล่าวว่าจะมีการก่อสร้างเดือนพฤศจิกายน 2544 และจะเปิดใช้ปลายปี 2545 (กรุงเทพธุรกิจ: 6 ก.ค. 44 หน้า 13) ทำให้น่าจะขยายการศึกษาเพื่อสามารถให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นเพิ่มเติมทั้งทางชีวภาพ กายภาพ และทางสังคม เพื่อนำมาสร้างสถานการณ์จำลองเพื่อประเมินผลกระทบของถนนต่อระบบนิเวศและชุมชนในบริเวณที่ตัดผ่าน โดยการประเมินผลกระทบดังกล่าวถ้าใช้ข้อมูลเป็นตัวตั้งก็จะหาทางออกที่ทุก ๆ ฝ่ายยอมรับว่าการสร้างถนนเป็นไปอย่าง

รอบคอบ และนอกจากคำนึงถึงผลประโยชน์ที่ได้ทางเศรษฐกิจทำให้ประเทศไทยสามารถติดต่อกับพม่าและมีการออกทางทะเลอีกแห่งหนึ่งคือทางทวายเพื่อเพิ่มกิจกรรมทางด้านเศรษฐกิจแล้ว การสร้างถนนนี้ยังได้คำนึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสังคมที่พยายามให้มีน้อยที่สุด นั่นคือทำให้เราได้มากที่สุด และเสียน้อยที่สุดนั่นเอง เนื่องจากการสร้างสถานการณ์จำลองดังกล่าวมีความจำเป็นที่จะต้องนำเอาเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาช่วยซึ่งจะทำให้ปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจจะยุ่งยากซับซ้อนสามารถทำให้ได้ง่ายขึ้นสามารถสื่อได้กับบุคคลหลาย ๆ ฝ่าย และทำให้บุคคลหลาย ๆ ฝ่ายสามารถมีส่วนในการเพิ่มข้อมูล แนวคิด ทางเลือกในการตัดสินใจ จึงเป็นเครื่องมือที่ดีและถ้าสามารถพัฒนาในแนวทางที่เหมาะสมก็จะเป็นประโยชน์ต่อส่วนรวมได้ แต่แนวทางการพัฒนาระบบภูมิศาสตร์สารสนเทศดังกล่าวน่าจะมีแนวทางที่ชัดเจน ไม่ใช่เพื่อเป็นฐานเก็บข้อมูลแล้วบอกว่าเมื่อมีข้อมูลก็อาจจะทำให้ตัดสินใจได้ดีซึ่งถือว่าเป็นผลประโยชน์ที่ได้รับตามมาซึ่งโดยปกติแล้วมักจะมีตัวอย่างน้อยมากที่เกิดเหตุการณ์ดังกล่าว เพราะในที่สุดแล้วนอกจากจะต้องไปยุ่งเกี่ยวกับปัญหาทางเทคนิคของ GIS แล้ว ยังมีปัญหาเรื่องข้อมูลเป็นของใคร และบางข้อมูลก็อาจจะไม่จำเป็นนักก็มักจะมีมากเกินไป ส่วนข้อมูลที่จำเป็นก็อาจจะน้อยไป นอกจากนี้เมื่อพูดถึงเรื่องฐานข้อมูลก็มักจะต้องคำนึงว่าใครจะเป็นจุดศูนย์กลาง และทำให้การคิดถึงเรื่องข้อมูลเป็นเรื่องใหญ่ขึ้น ๆ และไม่มีทางที่จะจบจนถึงเรื่องการตัดสินใจสักที แนวทางการพิจารณาเรื่องพัฒนา GIS ให้เป็นแ่งฐานข้อมูลเท่านั้นจึงอาจจะไม่ใช่วิถีทางที่เหมาะสม การพัฒนาระบบ GIS ที่เจาะจงในแง่จุดประสงค์เพื่อนำมาพิจารณาสร้างสถานการณ์จำลองเรื่องการสร้างถนนโดยเมื่อสร้างแล้วนอกจากจะสามารถนำข้อมูลที่มีอยู่และที่จะพัฒนาต่อไปไปประมวลได้อย่างเหมาะสมแล้วยังสามารถที่จะใช้ได้ง่ายทำให้หลาย ๆ ฝ่ายมีส่วนร่วมในการพิจารณาและมีส่วนร่วมในการตัดสินใจด้วยก็จะเป็นจุดประสงค์หลักของการพัฒนาโครงการดังกล่าว นอกจากนี้การพัฒนาระบบดังกล่าวน่าจะมีแนวคิดถึงเรื่องผลกระทบต่อชุมชนการทางนิเวศวิทยาที่เมื่ออยู่ในกรอบของพื้นที่ที่ต่างกัน และรายละเอียดของการศึกษาในพื้นที่ที่แตกต่างทางด้านขนาด สามารถทำให้เห็นผลกระทบทั้งทางนิเวศวิทยาและสังคมที่ครบถ้วนและเสริมกันและกันมากยิ่งขึ้น การพัฒนาระบบ GIS ที่คลุมพื้นที่ไม่ใหญ่นัก ที่สามารถทำหน้าที่หลาย ๆ อย่างดังกล่าวข้างต้นจึงน่าจะเป็นประเด็นที่จะมาพิจารณาอันดับแรก นอกจากนี้ยังน่าจะพิจารณาถึงการพัฒนาระบบ GIS ที่สามารถทั้งใช้และเอื้อประโยชน์และใช้ประโยชน์ต่อฐานข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เช่นระบบฐานข้อมูลของสำนักงานโครงการจัดการผืนป่าตะวันตกเชิงระบบนิเวศเป็นต้น ตัวอย่างการพัฒนาระบบ GIS ที่ใช้สำหรับพื้นที่ไม่ใหญ่นักและมีเป้าหมายในการจัดการความจริงก็มีทยอยออกมาพอสมควรเช่นการศึกษาของ Fox และ คณะ (1995) ของ Kurz และคณะ (2000) และ Sandewall และ คณะ (2001) เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ BRT 142030 ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการพิเศษร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ขอขอบคุณ คุณทิวพร ศรีวรกุล และครอบครัว ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่และเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุตินา หาญเจริญ ที่ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการจำแนกตัวอ่อนแมลงน้ำ คุณอุไร จิระมงคลการ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านการจำแนกพืชบางส่วน และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กัมปนาท ชาราภูมิ และกัลยา ศรีพุทธชาติ 2544 การสำรวจชนิดสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก บริเวณป่าเต็งดำ จังหวัดกาญจนบุรี
บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2544 การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 5 หน้า 239
ชยสาโรภิกขุ 2537 เพื่อนนอกเพื่อนใน กองทุนเสถียรธรรม 151 หน้า

- _____ 2542 ไกล่ตัว วัดป่านานาชาติ บ้านบึงห้วย อ. วารินชำราบ อุบลราชธานี 160 หน้า
- ดวงเดือน ไกรลาศ เตือนตา เจนจรัตน์ และสุลักษณ์ อยู่คง 2544 การศึกษาความหลากหลายของหอยน้ำจืดในเขตพื้นที่ป่าเต่าดำ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2544 การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 5 หน้า 164
- พงษ์เทพ ทับเที่ยงและคณะรวม 6 คน (บรรณาธิการ 2544) ค่าคืนในผืนป่า คุณค่าใหม่ในเส้นทางป่าตะวันตก กองทุนเฝ้าระวังป่าเต่าดำ คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 182 หน้า
- สุภรนต์ โรจนไพรวงศ์ 2541. ทิวาพร ศรีวรกุล โลกลีเซีย มค-กพ. 45-113.
- สพข. 2542. ภาพรวมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมไทย เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาระดมความคิดเห็นในระดับจังหวัดและระดับอนุภาค สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ 59 หน้า
- สุทัศน์ ศรีวัฒนพงศ์ 2543 ความหลากหลายทางชีวภาพ ชีวปริทรรศน์ 2(7): 2-7.
- สมโภชน์ ศรีโกสามาตร และคณะ 2544 โครงการนำร่องเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในบริเวณต้นห้วยเต่าดำ จังหวัดกาญจนบุรี และบทเรียนที่ได้รับในการศึกษาเชิงพื้นที่ บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2544 การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 5 หน้า 259
- โสฬส ศิริไสย์ 2544 การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรมของชุมชนรอบป่าเต่าดำ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2544 การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 5 หน้า 263
- อุไร จิรมงคลการ 2544 การศึกษาความหลากหลายและการใช้ประโยชน์ของพรรณพืชบริเวณป่าเต่าดำ จังหวัดกาญจนบุรี บทคัดย่อโครงการวิจัยและวิทยานิพนธ์ 2544 การประชุมวิชาการประจำปีโครงการ BRT ครั้งที่ 5 หน้า 151
- Alford, D. 1992. Streamflow and sediment transport from Mountain watersheds of the Chao Phraya basin, Northern Thailand : A reconnaissance study. *Mountain Research and Development*. 12 : 257-268.
- Becker, H.A. 2001. Social impact assessment. *European Journal of Operational Research* 128: 311-321.
- Crews-Meyer, K.A. 1999. Modeling landcover change associated with road corridors in northeast Thailand. In: Schoolmater (ed.), *Proceedings of the Applied Geography Conference* Vol. 22: 407-416.
- Dudgeon, D. 2000a. The ecology of tropical Asian rivers and streams in relation to biodiversity conservation. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 31: 239-63
- _____ 2000b. Conservation of freshwater biodiversity in Oriental Asia: Constraints, conflicts, and challenges to science and sustainability. *Limnology* 1: 237-243.
- Forman, R.T.T. and Alexander, L.E. 1998. Roads and their ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 29: 207-231.
- Forsyth, T. J. 1994. The use of Casium-137 measurements of soil erosion and farmers' perceptions to indicate land degradation among shifting cultivators in Northern Thailand. *Mountain Research and Development*. 14(3): 229-244.
- Fox, J., Krummel, J., Yarnasarn, S., Ekasingh, M. and Podger, N. 1995. Land use and landscape dynamics in Northern Thailand: assessing change in three upland watersheds. *Ambio* 24: 328-334.
- Gibson, C.C., Ostrom, E., and Ahn, T.K. 2000. The concept of scale and the human dimensions of global change: a survey. *Ecological Economics* 32: 217-239.
- Grandstaff, S.W. 1988. A park road and its environmental effects: Khao Yai National Park. Pp. 147-164 in G.W. Lovelace, S. Subhadhira and S. Simaraks (eds.), *Rapid Rural Appraisal in Northeast Thailand: case studies*. KKU-FORD Rural Systems Research Project, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. 164 pp.
- Harding, J.S., Benfield, E.F., Bolstad, P.V., Helfman, G.S., & Jones III, E.B.D. 1998. Stream biodiversity : the ghost of land use past. *Proc. Natl. Acad. Sci USA*. 95:14843-14847.
- Kitahara, M., Sei, K., and Fujii, K. 2000. Patterns in the structure of grassland butterfly communities along a gradients of human disturbance: further analysis based on the generalist/specialist concept. *Popul Ecol* 42: 135-144.
- Kurz, W.A. , Beukema, S.J., Klenner, W., Greenough, J.A., Robinson, D.C.E., Sharpe, A.D. and Webb, T.M. 2000. TELSA: the tool for exploratory landscape scenario analyses. *Computers and Electronics in Agriculture* 27: 227-242.
- Lomolino, M.V. 2001. Elevation gradients of species-density: historical and prospective views. *Global Ecology & Biogeography* 10: 3-13.
- Lugo, A.E. and Gucinski, H. 2000. Function, effect, and management of forest roads. *Forest Ecology and Management* 133: 249-262.
- Mooney, H.A. and Cleland, E.E., 2001. The evolutionary impact of invasive species. *Proc. Natl. Acad. Sci USA*. 98(10): 5446-5451.
- Nakagawa, Y. and Iwatsubo, G. 2000. Water chemistry in a number of mountainous streams of east Asia. *J. of Hydrology*. 240:118-130.
- Olander, L.P., Scatena, F.N. and Silver, W.L. 1998. Impacts of disturbance initiated by road construction in a subtropical cloud forest in the Luquillo Experimental Forest, Puerto Rico. *Forest Ecology and management* 109: 33-49.
- Poiani, K.A., Baumgarter, J.V., Buttrick, S.C. et al., 1998. A scale-independent, site conservation planning framework in the Nature Conservancy. *Landscape and Urban Planning* 43: 143-156.
- Poiani, K.A., Richter, B.D., Anderson, M.G. and Richter, H.E. 2000. Biodiversity conservation at multiple scales: functional sites, landscapes and networks. *BioScience* 50: 133-146.
- Sandewall, M., hlsson, B., and Sawathvong, S. 2001. Assessment of historical land-use changes for purposes of strategic planning-a case study in Laos. *Ambio* 30: 55-61.
- Thung, H.L. 1972. An evaluation of the impact of a highway on a rural environment in Thailand by aerial photographic methods. *Ph.D. dissertation, Cornell University*.
- Trombulak, S.C. and Frissell, C.A. 2000. Review of ecological effects of roads on terrestrial and aquatic communities. *Conservation Biology* 14(1): 18-30.

- Uhlig, H. 1984. Spontaneous and planned settlement in Southeast Asia: forest clearing and recent pioneer colonization in the ASEAN countries and two case-studies on Thailand. *Geographische Schriften* 58. Institute of Asian Affairs, Hamburg.
- Walsh, S.J. et al., 1999. Scale-dependent relationships between population and environment in northeastern Thailand. *Photometric Engineering and Remote Sensing* 65 (1): 97-105.
- Walsh, S.J. et al., 2001. A multiscale analysis of LULC and NDVI variation in Nang Rong district, northeast Thailand. *Agriculture Ecosystems & Environment* 85: 47-64.
- Ziegler, A. D. and Giambelluca, T. W. 1997. Importance of rural roads as source areas for runoff in mountains area of Northern Thailand. *J. Hydrology*. 196: 204-229.
- Ziegler, A.D., Giambelluca, T.W. and Sutherland, R.A. 2001. Erosion prediction on unpaved mountain roads in northern Thailand: validation of dynamic erodibility modelling using KINEROS2. *Hydrological Processes* 15(3): 337-358.
- Ziegler, A.D., Sutherland, R.S. and Giambelluca, T.W. 2000. Runoff generation and sediment production on unpaved roads, footpaths and agriculture land surfaces in northern Thailand. *Earth Surface Processes and Landforms* 25(5): 519-534.
- _____. 2001. Interstorm surface preparation and sediment detachment by vehicle traffic on unpaved mountain roads. *Earth Surface Processes and Landforms* 26(3): 235-250.

PILOT PROJECT TO STUDY SPECIES DIVERSITY OF PLANT AND ANIMAL AT THE HEADWATERS OF TAO DUM STREAM IN SAI YOK, KANCHANABURI: A LESSON FOR A FUTURE AREA-BASED STUDY*

Sompoad Srikosamatara¹, Ratsamee Simma¹, Akemanee Viwatanayanyoung¹, Panutsiri Junsiri¹, Rujira Pongplutong¹ and Narumon Sangpradub²

Abstract

A pilot project has been carried on to explore an operational process for co-operative research using “area-based” approach. A study on the species diversity of some plants and animals along the stream was selected. The study supplies information not only on the species composition but also the change in species diversity along environmental and human disturbance gradients. The effect on biodiversity on the future road construction can be predicted. It is suggested that other parallel studies, both biological and sociological, should be integrated. Studies that have been done along the stream is easily integrated. Sociological studies should be considered to address the question of social impact assessment according to development projects. Future studies should address the following issues: 1) values of this site in terms of biological, physical and social aspects, 2) ecosystem of the area 3) environment and social impact assessment of the future development project. Geographic Information System or GIS should be developed as a tool for creating different scenarios according to future development projects, which will affect the area. Appropriate size of the study site and aims of GIS should be specified. The development GIS should not based on the assumption that the future use will be automatically fulfilled when the database is complete.

Key words : Pilot project, “area-based” study, biodiversity changes according to environmental and human disturbance gradients, linkage of data using food chains and food webs concepts, lessons for future development of ‘area-based’ project

¹Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University

²Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University

- A new version prepared after the workshop taken place on 20 June 2001

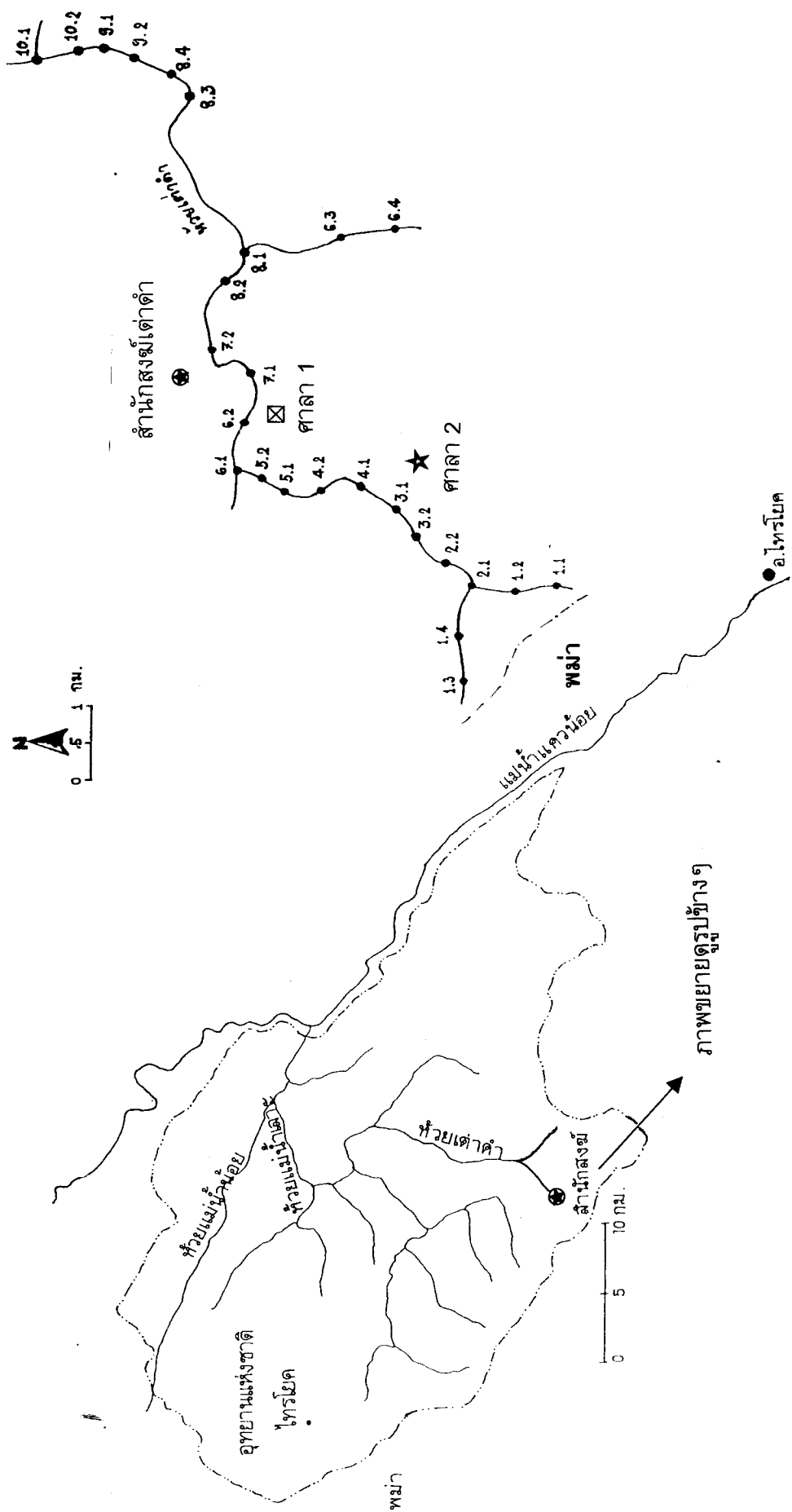
ตาราง 1 ความมีนัยสำคัญเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสปีชีส์ของสิ่งมีชีวิต (s) และค่าความหลากหลายชนิด (D) กับความสูงของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 26 จุด ยกเว้นปลาและสัตว์เลื้อยลูกด้วยนมที่เก็บตัวอย่างเพียง 11 และ 12 จุดเท่านั้นและไม่สามารถหาค่า D ได้

สิ่งมีชีวิต	ค่าตัวแปร	R^2	P Value
พืชริมห้วย	S	0.0171	> 0.05 (NS)
	D	0.0472	> 0.05 (NS)
แมลงชีปะขาว	S	0.0324	> 0.05 (NS)
	D	0.0888	< 0.10
แมลงเกาะหิน	S	0.2040	< 0.05 *
	D	0.2110	< 0.01 **
หนอนปลอกน้ำ	S	0.1628	< 0.05 *
	D	0.1358	< 0.05 *
ปลา	S	0.2574	< 0.05 *
สัตว์เลื้อยลูกด้วยนม	S	0.2313	< 0.10

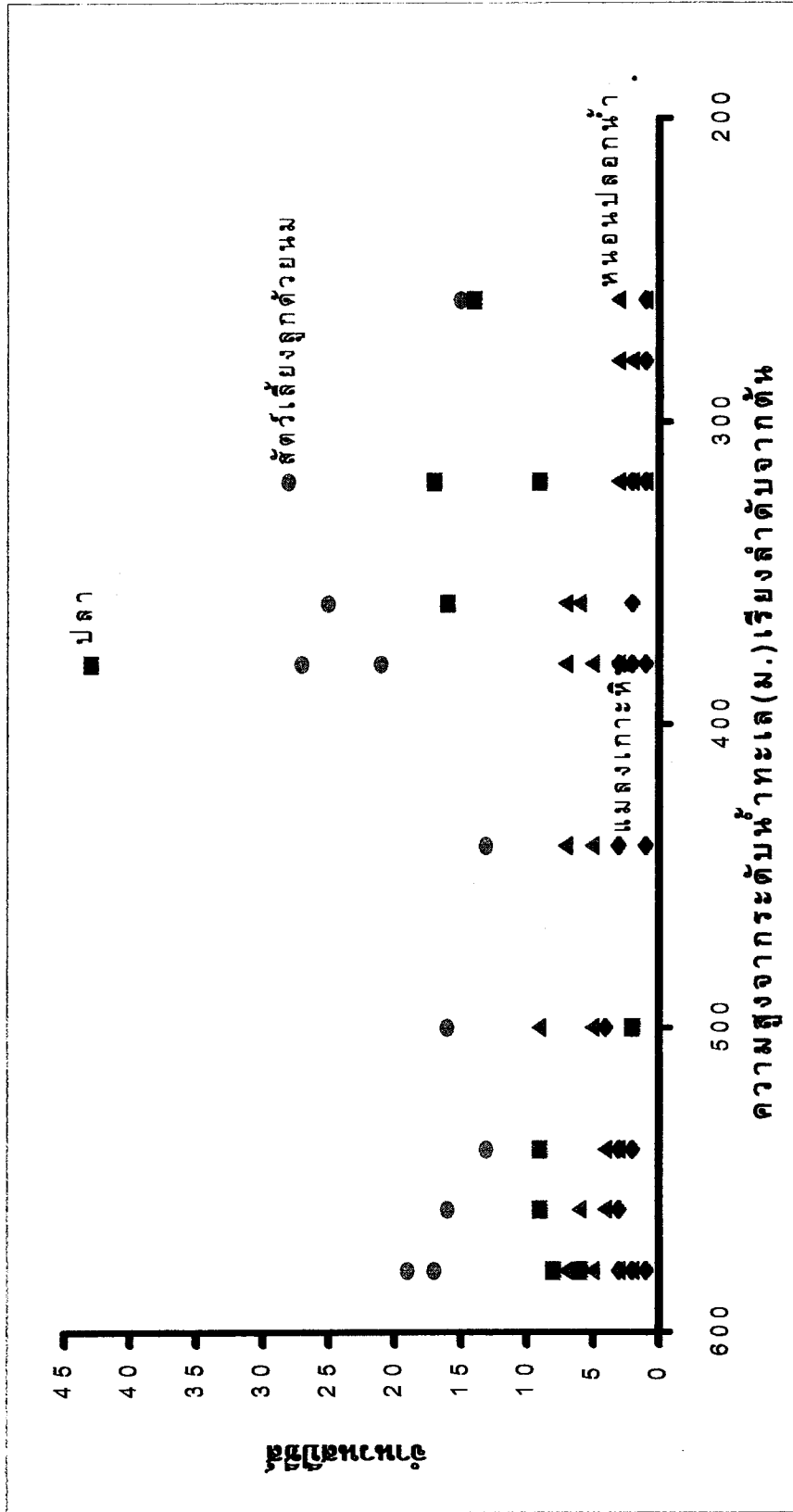
หมายเหตุ : R^2 = ค่าสัมประสิทธิ์ของความแน่นอน (Coefficient of determination)

$$D = e^{H'}$$

S = จำนวนสปีชีส์ที่พบ

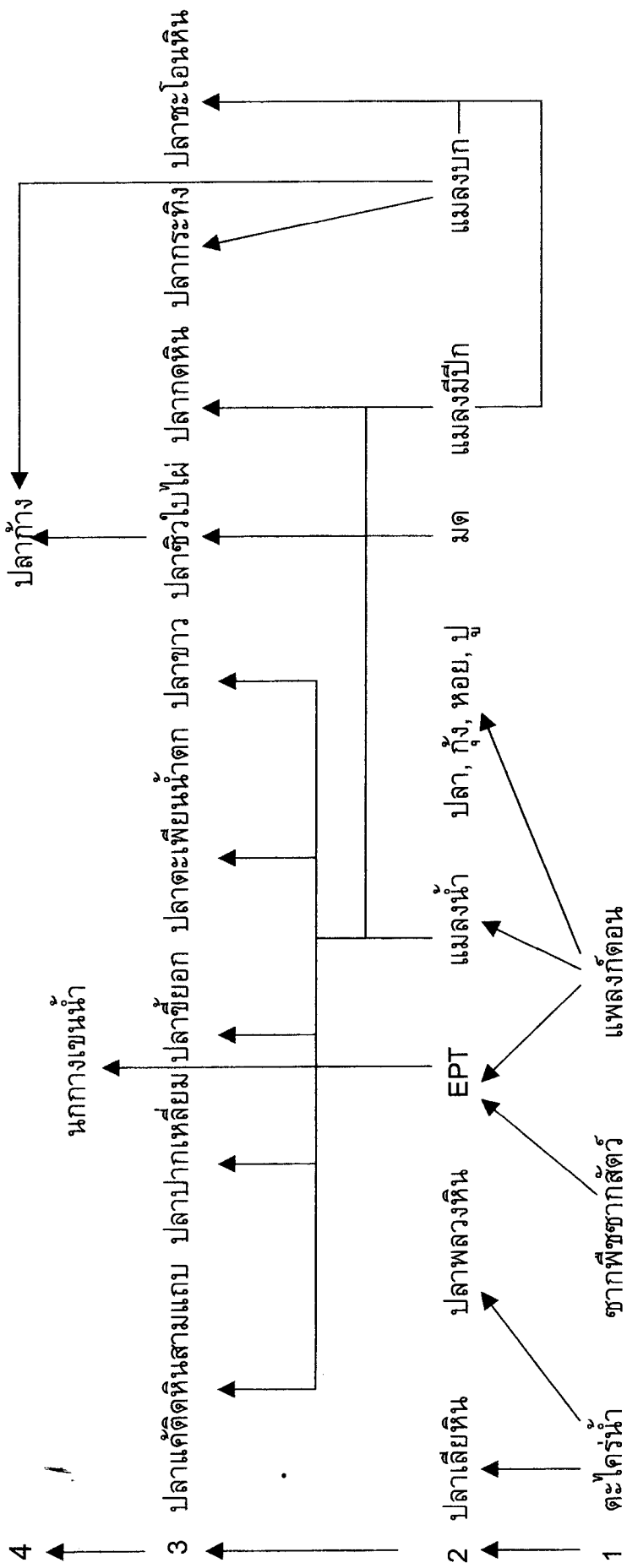


รูปที่ 1 แผนที่บริเวณที่ทำการศึกษา 26 สถานี



รูปที่ 2 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนปลาน้ำจืดของแมลงเกาะหิน หอนปลดก้น ปลา และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ระดับความสูงต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ

สายใยอาหาร



รูปที่ 3 สายใยอาหารที่ค่อนข้างชัดเจนจากการศึกษา ส่วนนกทางเข่น้ำไม่ได้ศึกษา แต่คาดว่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับที่สำคัญ
EPT = ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera), ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน (Plecoptera) และตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ (Trichoptera)

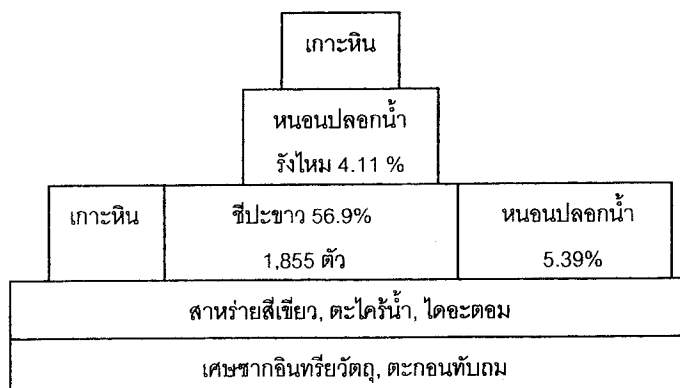
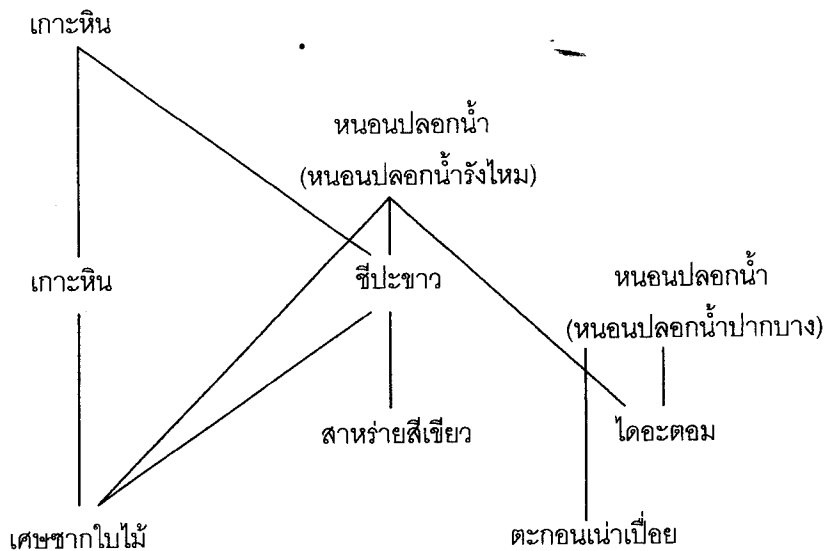
ลำดับชั้นของการกินอาหารภายในกลุ่มของตัวอ่อนแมลงซีปะขาว แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำ

ผู้บริโภคชั้น 2

ผู้บริโภคชั้นต้น

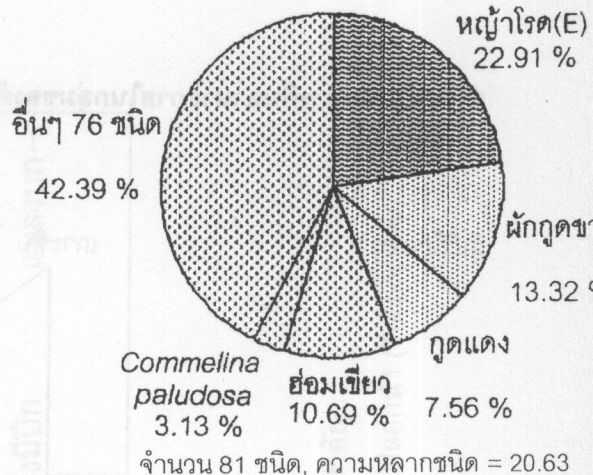
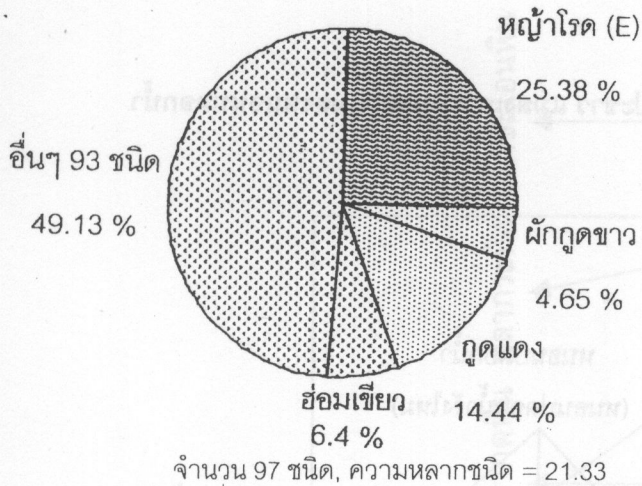
ผู้ผลิต

อินทรีย์วัตถุ
(พื้นที่องน้ำ)

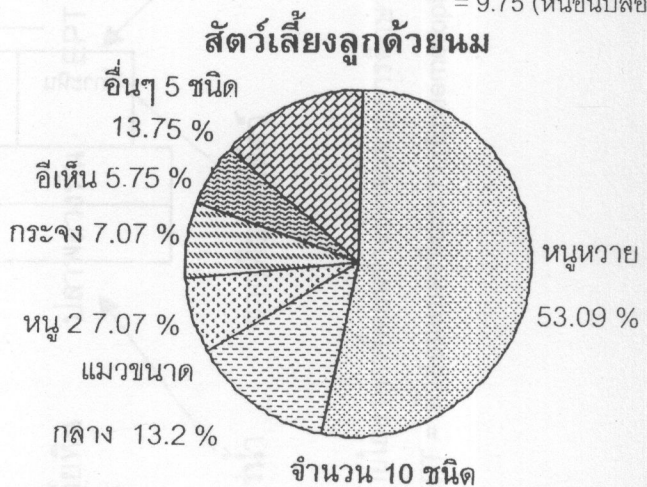
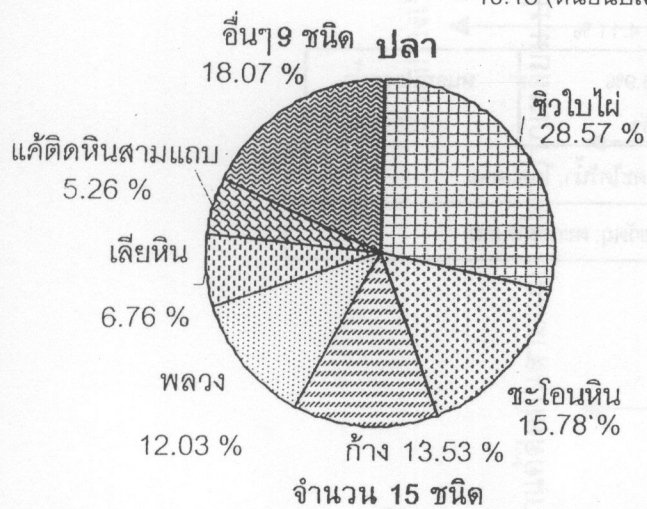
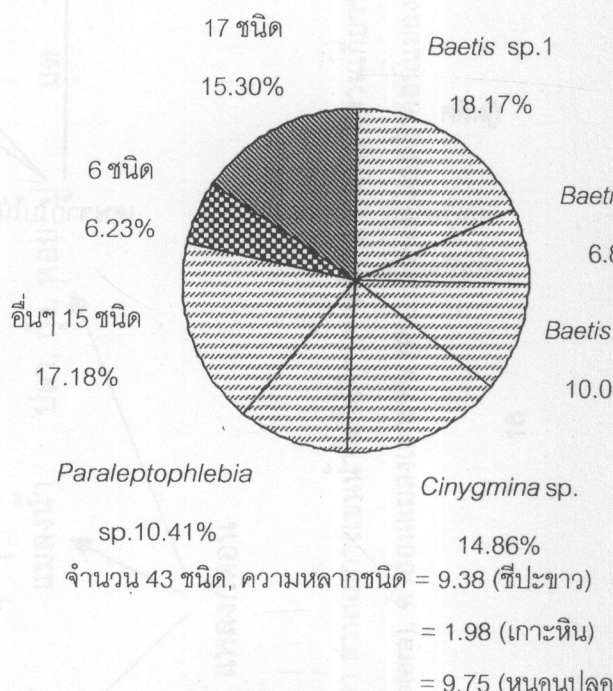
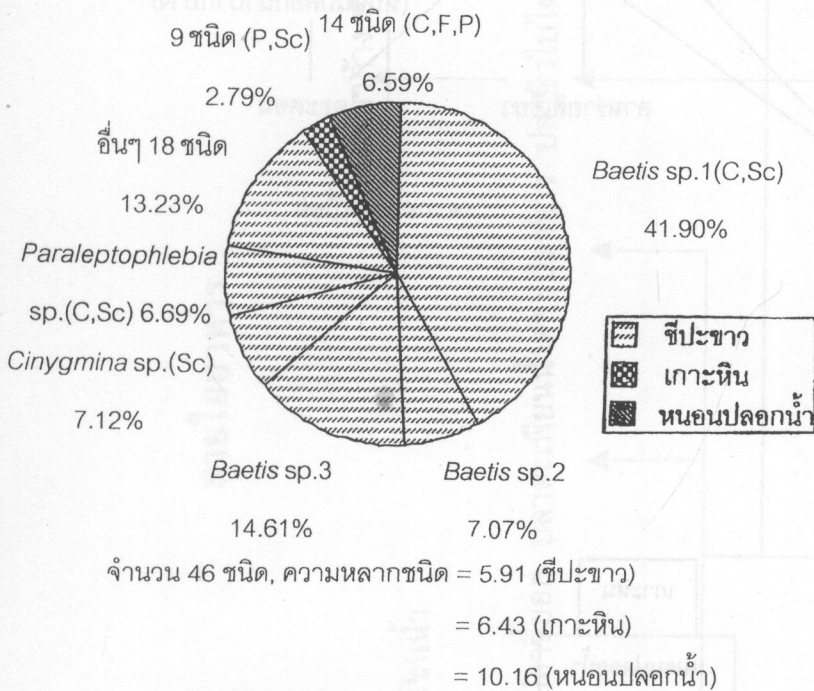


หมายเหตุ : แมลงเกาะหินพบ 4.91 % มีทั้งที่กินพืช และเป็นผู้ล่า

รูปที่ 4 แผนภูมิพีระมิดจำนวนเปอร์เซ็นต์ของตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ในแต่ละลำดับชั้นของการกินอาหาร



ตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT



รูปที่ 5 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์พืชพื้นล่างริมห้วย และตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ที่พบปริมาณมากในบริเวณธรรมชาติ (Nature) เปรียบเทียบกับบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์ คือ มีการสร้างถนนลูกรัง (Road) และทางเดินเท้า (Trail) ตัดผ่านลำห้วย และเปอร์เซ็นต์ร้อยละของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม รวมทั้งเปอร์เซ็นต์ปลาแต่ละชนิดที่พบ จากต้นห้วยตอนบนไปบริเวณที่ต่ำลงมาที่ระดับความสูง 580-260 เมตร จากระดับน้ำทะเล, E คือ พืชที่มาจากต่างประเทศ, C คือ Collectors (กินซากขนาดเล็กกว่า 1 มม.), F คือ Filterers (กินอาหารโดยการกรอง), P คือ Predators (ตัวห้ำ) Sc คือ Scrapers (ขูดกินสาหร่าย, ไตอะตอม)

การศึกษาชนิด การแพร่กระจายและองค์ประกอบชนิดอาหารในกระเพาะของปลาที่อาศัยในห้วยเต๋อดำ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

รุจิรา พงศ์พลทอง¹ และ สมโภชน์ ศรีโกสามาตร¹

บทคัดย่อ

การศึกษาปลาในห้วยเต๋อดำซึ่งเป็นห้วยต้นน้ำของแม่น้ำแม่กลอง เพื่อให้ทราบถึงชนิด ปริมาณ การแพร่กระจายและพฤติกรรมการกินอาหารซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจอย่างยิ่ง การศึกษาทำได้โดยการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 10 จุด ในบริเวณลำห้วย เก็บตัวอย่างปลาโดยใช้ข่ายตักปลาในแต่ละจุด ซึ่งน้ำหนัก วัดความยาว ฝ่าท้องเพื่อศึกษาอาหารในกระเพาะและลำไส้ พบว่าได้ตัวอย่างปลาทั้งสิ้น 133 ตัวอย่าง 15 ชนิด เช่น ปลาซิวใบไม้ ปลาตะเพียนน้ำตก ปลาพลวง เป็นต้น ชนิดปลาที่พบมากที่สุดและมีการแพร่กระจายมากที่สุด คือ ปลาซิวใบไม้ (*Danio regina*) ปลาส่วนใหญ่กินแมลงน้ำเป็นอาหาร แต่มีปลาบางชนิดที่กินทั้งแมลงและพืช เช่น ปลาพลวง ปลาที่กินเฉพาะพืชเป็นอาหาร คือ ปลาเลียหิน เมื่อศึกษาความสูงของลำห้วยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง พบว่ามีผลต่อชนิดและการแพร่กระจายของปลา

คำหลัก : ปลา, อาหารในกระเพาะ, ลำห้วยต้นน้ำ, ป่าเต๋อดำ จ. กาญจนบุรี

Abundance, Distribution and Food of Fish in Tao Dum Stream in Sai Yok District, Kanchanaburi Province

Rujira Pongplutong¹ and Sompoad Srikosamatara¹

Abstract

Abundance, distribution and food of fish were studied at Tao Dum Stream which is located at the headwater of the Khawe Noi River in Kanchanaburi Province. The food chain and feed web relationship among species of fish and their food was also constructed. The relationship between elevation, abundance and distribution of fish was also studied. Sampling was done in 11 stations along the stream with the total length of 8 kilometers. 15 species of fish were found including Sew Bai Pai (*Danio regina*), Ta Pient Nam Tok (*Puntius brevis*), and Pluang (*Neolissocheilus soroides*). Sew Bai Pai was most abundant fish and distributed widely. Most fish eat insects and some eat both insects and plants such as Pluang (*Neolissocheilus soroides*). Fishs eat only algae is Leer Hin (*Garra fuliginosa*).

Key word : Fish, food in stomach content, the headwater in Tao Dum stream, Kanchanaburi Province

¹ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (Department of Biology, Faculty of Science,, Mahidol University)

คำนำ

ห้วยเต่าดำอยู่ในป่าเต่าดำตั้งอยู่ในเขตตำบลกระแจะ อำเภอไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี เป็นส่วนหนึ่งของอุทยานแห่งชาติไทรโยค ลำห้วยมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาซึ่งเป็นแนวกันเขตชายแดนประเทศไทยกับประเทศพม่าไหลผ่านป่าเต่าดำไปรวมกับห้วยแม่น้ำน้อยก่อนที่จะไหลลงสู่แม่น้ำแควน้อย

ห้วยเต่าดำจึงเป็นศูนย์กลางของระบบนิเวศป่าเต่าดำ เป็นแหล่งอาหารและแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ อีกทั้งยังเป็นแหล่งต้นน้ำลำธารที่มีความสำคัญในแง่ของความอุดมสมบูรณ์ของระบบนิเวศ ควรแก่การศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตชนิดต่างๆ ที่อาศัยอยู่ในลำห้วยแห่งนี้ ก่อนที่จะมีกิจกรรมใดๆ เข้าไปรบกวน

สถานที่และวิธีการศึกษา

ห้วยเต่าดำ จากต้นห้วยตอนบนถึงบริเวณที่ต่ำลงมาซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเลตั้งแต่ 580-260 เมตรจากระดับน้ำทะเล ห้วยเต่าดำเป็นห้วยต้นน้ำ ของแม่น้ำแควน้อยอยู่ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จ. กาญจนบุรี

การศึกษาประกอบด้วยการกำหนดจุดเก็บตัวอย่าง 10 จุด (รูปที่ 1) ศึกษาลักษณะทางกายภาพของลำห้วย เก็บตัวอย่างปลาด้วยการใช้ข่ายตักปลา ชั่งน้ำหนัก วัดความยาวตัวอย่างปลาที่ได้ ผ่าท้องเพื่อศึกษาชนิดอาหารในกระเพาะและไส้ เก็บรักษาตัวอย่างปลาด้วยฟอร์มาลิน 10% และดองอาหารในกระเพาะด้วยแอลกอฮอล์ 75% นำตัวอย่างมาศึกษาในห้องปฏิบัติการ

ผลการศึกษา

1. การศึกษาลักษณะทางกายภาพของลำห้วย

ลักษณะทั่วไปเป็นห้วยน้ำไหลที่มีระดับความลึกเฉลี่ยประมาณ 0.28 (0.14-0.57) เมตร ความกว้างเฉลี่ย 5.06 (2.11-12) เมตร ความเร็วกระแสน้ำ 0.43 (0.3-0.5) เมตรต่อวินาที ค่าความเป็นกรด - ด่างเฉลี่ย 7.6 (7.1 – 8.8) อย่างไรก็ตามลักษณะทางกายภาพเหล่านี้มีรายละเอียดที่แตกต่างกันไปในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ส่วนที่แตกต่างกันมากที่สุดของแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง คือ ความสูงจากระดับน้ำทะเลและความชันของพื้นที่ โดยที่ระดับความสูง 580 – 540 เมตร ลำห้วยตั้งอยู่บนที่ราบบนภูเขา ที่ระดับความสูง 380 เมตรลำห้วยตั้งอยู่บนพื้นที่ที่มีความลาดชันมาก ลำห้วยจึงมีลักษณะเป็นน้ำตกสลับกับแอ่งน้ำนิ่งขนาดใหญ่และค่อนข้างลึก ที่ระดับความสูง 360 – 320 เมตร ลำห้วยตั้งอยู่บนที่ราบเชิงเขา ส่วนที่ระดับความสูง 260 เมตร เป็นจุดที่ลำห้วยเต่าดำไหลลงมารวมกับห้วยแม่น้ำเลาะ ลำห้วยจึงมีขนาดกว้างมากขึ้นเป็น 2 เท่า

2. การศึกษาชนิดปลา

ในการศึกษาครั้งนี้เลือกศึกษาชนิด การแพร่กระจายและองค์ประกอบชนิดอาหารในกระเพาะของปลาที่อาศัยอยู่ในห้วยเต่าดำ โดยเก็บตัวอย่างปลาด้วยการใช้ข่ายตักปลา ตามจุดเก็บตัวอย่างที่กำหนด (ความสูง 380 เมตรจากระดับน้ำทะเล) มีสภาพไม่เหมาะสมกับการวางข่ายตักปลาจึงไม่ได้เก็บตัวอย่างที่จุดนี้) เก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ระหว่างวันที่ 6 – 15 ธันวาคม 2542 และระหว่างวันที่ 21 – 30 มกราคม 2543 ได้ตัวอย่างปลาทั้งสิ้น 133 ตัวอย่าง 15 ชนิด (ตาราง 1,2) (รูปที่ 2,3,4) ได้แก่ ปลาซิวใบไม้, ปลาซิวใบไม้ดำ, ปลาตะเพียนน้ำตก, ปลาพลวง, ปลาเลียหิน, ปลาปากเหลี่ยม, ปลาช่อน, ปลาขาว, ปลากระดี่, ปลาแค้ดิดิน, ปลาชะโอนหิน, ปลาก้าง, ปลากระทิง และปลาที่ยังไม่สามารถจำแนกได้อีก 2 ชนิด

สกุลที่พบมากที่สุดคือ ปลาในสกุล *Cyprinidae* พบทั้งสิ้น 8 ชนิด คือ *Danio regina* Fowler. 1934 (ชีวไบไฟ) 38 ตัว เป็นชนิดที่พบมากที่สุดและพบใน 7 จากจำนวน 9 จุดเก็บตัวอย่าง *Bachydanio albolineata* (ปลาชีวไบไฟน้ำตก) (ไม่ได้ นับจำนวน) *Puntius brevis* (ตะเพียนน้ำตก/ตะเพียนทราย) 4 ตัว *Neolissocheilus soroides* (พลวง) 16 ตัว *Garra fuliginosa* (เลี้ยหิน/มุด) 9 ตัว *Cyclocheilichthys armatus* (ปลาปากเหลี่ยม) 3 ตัว *Mystacoleucus marginatus* (ปลาขี้ยก) 1 ตัว และ *Puntius binotatus* (ปลาขาว / ปลาแม่) 1 ตัว ชนิดปลาที่พบมากที่สุดคือ *Danio regina* (ปลาชีวไบไฟ)

ส่วนสกุลอื่นๆ คือ *Bargidae*, *Sisoridae*, *Siluridae*, *Channidae* และ *Mastacembelidae* พบเพียงสกุลละ 1 ชนิด ได้แก่ *Leiocassis siamensis* (ปลากดหิน / แขนงหิน) 3 ตัว, *Glyptothorax trilineatus* (ปลาแค้ติดหินสามแถบ) 7 ตัว, *Silurus conchochinensis* (ปลาชะโอนหิน) 21 ตัว, *Channa gacha* (ปลาก้าง) 18 ตัว และ *Mastacembelus armatus* (ปลากะทิง) 1 ตัว ตามลำดับ นอกจากนี้ยังมีปลาที่สามารถจำแนกสกุลได้อยู่ 1 ชนิด คือ *Schistura balteata* (unknown 2) จำนวน 4 ตัว และปลาที่ไม่สามารถจำแนกทั้งสกุลและชนิดได้อีก 1 ชนิด (unknown 1) จำนวน 2 ตัว

3. การศึกษาการแพร่กระจายของปลา

ปลาชีวไบไฟ เป็นปลาที่มีการแพร่กระจายมากที่สุด โดยพบตั้งแต่ที่ระดับความสูง 580 – 320 เมตร จากระดับน้ำทะเล ไม่พบในระดับความสูง 320 เมตร และ 260 เมตร เท่านั้น ปลาที่มีการแพร่กระจายรองลงมาได้แก่ ปลาก้าง พบใน 6 จุดเก็บตัวอย่าง คือ ที่ระดับความสูง 580, 580, 540, 500, 380, 360, 320 เมตร จากระดับน้ำทะเล ปลาพลวง ปลาแค้ติดหินสามแถบ และปลา unknown 2 พบใน 4 จุดเก็บตัวอย่างเท่ากัน แต่ต่างกันตรงที่ ปลาแค้ติดหินสามแถบและปลา unknown 2 จะพบในช่วงต้นของลำห้วย (ความสูง 580 – 380 เมตร) ส่วนปลาพลวงจะพบในตอนปลายของลำห้วย (ความสูง 380 – 260 เมตร จากระดับน้ำทะเล) ปลาชะโอนหินพบในสามจุดเก็บตัวอย่างคือ ที่ความสูง 380, 360, 320 เมตร ซึ่งลำห้วยมีลักษณะเป็นน้ำตกสลับกับแอ่งน้ำที่ค่อนข้างลึก ปลาตะเพียนน้ำตก ปลาเลี้ยหิน และปลา unknown 1 พบใน 2 จุดเก็บตัวอย่างเหมือนกัน คือที่ความสูง 380 และ 360 เมตร จากระดับน้ำทะเล ปลากดหิน ปลาปากเหลี่ยม, ปลาขี้ยก, และ ปลาขาว เป็นปลาที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่ 10 เท่านั้น ส่วนปลากะทิง พบเฉพาะในระดับความสูง 380 เมตร จากระดับน้ำทะเล (ตาราง 3)(รูปที่ 5)

ปลาชีวไบไฟน้ำตกและปลา unknown 2 เป็นปลาที่ไม่สามารถบอกลักษณะการแพร่กระจายได้ เนื่องจากความผิดพลาดของผู้ศึกษาเองที่ไม่มีความชำนาญด้านการเก็บตัวอย่างและการจำแนกชนิดปลา ทำให้ไม่ได้เก็บตัวอย่างปลาชนิดดังกล่าวในบางจุดเก็บตัวอย่าง จึงไม่สามารถยืนยันได้ว่าพบหรือไม่พบปลาทั้งสองชนิดนี้

ที่ระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 380 เมตร จึงเป็นจุดที่พบจำนวนชนิดปลามากที่สุด คือ พบปลา 8 ชนิด จากทั้งหมด 15 ชนิดที่พบในห้วยเต่าดำ รองลงมาได้แก่ ที่ระดับความสูง 360, 260, 320, 580, 540, 580, 560, 320, 500 เมตร

4. การศึกษาอาหารในกระเพาะของปลา

จากการศึกษาองค์ประกอบชนิดอาหารในกระเพาะของปลาชนิดต่างๆ พบว่าปลาส่วนใหญ่ (ชีวไบไฟ, ตะเพียนน้ำตก, กดหิน, แค้ติดหินสามแถบ, กระทิง, unknown 1, ปลาปากเหลี่ยม, ปลาขี้ยก, ปลาขาว และ unknown 2) เป็นปลาที่กินแมลงเป็นอาหารซึ่งส่วนใหญ่เป็นแมลงน้ำโดยสังเกตได้จากการมีเศษทรายปนอยู่กับอาหารในกระเพาะ และในกระเพาะปลาบางตัวก็สามารถระบุได้เลยว่าเป็นแมลงน้ำชนิดใดชนิดหนึ่ง มีเพียงบางชนิดที่กินแมลงบกเป็นอาหาร ได้แก่ ปลาชีวไบไฟ และ unknown 1 ซึ่งสังเกตได้จากอาหารในกระเพาะของปลา ส่วนใหญ่เป็นมดแดงและมดดำในปลาชีวไบไฟและแมลงปีกแข็งในปลา unknown 1 นอกจากปลากินแมลงแล้วยังมีปลาที่กินอาหารประเภทอื่นๆ อีก ได้แก่ ปลาพลวง เป็นปลาที่กินทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร (แมลงและตะไคร่น้ำ) ปลากดหิน, ปลาชะโอนหิน และปลาก้างเป็นปลาที่กินแมลงและกินสัตว์อื่นๆ เป็นอาหาร (แมลง, กุ้ง, ปลา) และในการศึกษครั้งนี้พบปลากินพืชเพียง 1 ชนิด ได้แก่ ปลาเลี้ยหิน / ปลามุด (ตาราง 3)(รูปที่ 6)

ส่วนอาหารในกระเพาะของปลาชีวไบโไฟน์น้ำตกไม่ได้ทำการศึกษาเนื่องจากความผิดพลาดในการศึกษาชนิดปลา

อภิปราย

ห้วยเต่าดำมีปลาอาศัยอยู่ทั้งสิ้น 15 ชนิด ได้แก่ ปลาชีวไบโไฟน์, ปลาชีวไบโไฟน์น้ำตก, ปลาตะเพียนน้ำตก, ปลาพลวง, ปลาเลียหิน, ปลาปากเหลี่ยม, ปลาชี่ยอก, ปลาขาว, ปลาเก็ดหิน, ปลาแค้ตติหิน, ปลาชะโอนหิน, ปลาก้าง, ปลากระทิง และ ปลาที่ไม่ทราบชนิดอีก 2 ชนิด ปลาชนิดเด่นได้แก่ปลาชีวไบโไฟน์ ซึ่งเป็นปลาที่กินแมลงบก เช่น มดต่างๆ เป็นอาหาร ก่อนที่จะถูกผู้บริโภคลำดับต่อไป เช่น ปลาก้าง กินเป็นอาหาร ต่อไป ปลาก้างจึงจัดเป็นผู้บริโภคลำดับสุดท้ายของห่วงโซ่อาหารในลำห้วย ส่วนปลาชีวไบโไฟน์นั้นเป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 และเนื่องจากการที่กินแมลงบกเป็นอาหาร ปลาจึงทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างนิเวศบกกับนิเวศน้ำของป่าเต่าดำ เช่นเดียวกับปลาตะเพียนน้ำตก, ปลากระทิง และ ปลา unknow1

ส่วนปลาแค้ตติหินสามแถบ, ปลาปากเหลี่ยม, ปลาชี่ยอก, ปลาตะเพียนน้ำตก และปลาขาว ปลาเหล่านี้กินแมลงน้ำเป็นอาหาร จึงทำหน้าที่เป็นผู้บริโภคลำดับที่ 1 เท่านั้น ไม่ได้ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างนิเวศบกกับนิเวศในน้ำดังเช่น ปลากลุ่มแรก

นอกจากผู้บริโภคลำดับที่ 1 ที่เป็นปลากินแมลงแล้ว ปลาที่กินพืชเป็นอาหารก็จัดอยู่ในกลุ่มนี้ด้วย ห้วยเต่าดำมีปลาที่กินพืชเป็นอาหารอาศัยอยู่ 1 ชนิด ได้แก่ ปลาเลียหิน / ปลา mud ปลาพลวงเป็นปลาที่กินทั้งแมลงและตะไคร่น้ำเป็นอาหาร ปลาเก็ดหินและปลาแขยงหิน เป็นปลาที่กินทั้งแมลงและปลาด้วยกันเป็นอาหาร จึงสามารถจัดอยู่ในกลุ่มของผู้บริโภคลำดับที่ 1 และลำดับสุดท้ายได้ แล้วแต่ว่าจะเริ่มนับจากสายใยอาหารใด ดังภาพสายใยอาหาร

ในส่วนของความสัมพันธ์ระหว่างชนิดปลากับแหล่งที่อยู่อาศัยนั้นพบว่า ปัจจัยทางด้านกายภาพที่มีผลต่อชนิดปลาที่อาศัยอยู่ในพื้นที่มากที่สุดได้แก่ ความชันของพื้นที่ และความสูงจากระดับน้ำทะเลของพื้นที่ สังเกตได้จากจุดเก็บตัวอย่างที่มีความสูง 380 และ 360 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งเป็นจุดที่พื้นที่มีความลาดชันสูง ทำให้ลำห้วยมีสภาพเป็นน้ำตกสลับกับแอ่งน้ำนิ่งขนาดใหญ่และลึกเหมาะแก่การอยู่อาศัยของปลา เราจึงพบว่าจุดนี้เป็นจุดที่เก็บตัวอย่างปลาได้มากถึง 8 และ 7 ชนิดตามลำดับ

นอกจากการทำให้ลำห้วยมีสภาพที่เหมาะสมกับการอยู่อาศัยของปลาซึ่งเป็นด้านผลบวกของการแพร่กระจายของพันธุ์ปลาแล้ว ความชันและความสูงจากระดับของพื้นที่ก็ส่งผลด้านลบต่อการกระจายพันธุ์ของปลาด้วย กล่าวคือ น้ำตกเป็นอุปสรรคต่อการเดินทางของปลาระหว่างต้นห้วยตอนบนมายังบริเวณที่ต่ำลงมา สังเกตได้จากเราจะพบปลาบางชนิด เช่น ปลาแค้ตติหินสามแถบเฉพาะที่บริเวณจุดเก็บตัวอย่างบริเวณต้นห้วยตอนบน แต่จะไม่พบปลาชนิดดังกล่าวที่จุดเก็บตัวอย่างที่อยู่ต่ำลงมา และก็มีปลาชนิดที่เราพบที่จุดเก็บตัวอย่างต้นห้วยตอนล่าง แต่ไม่พบบริเวณจุดเก็บตัวอย่างต้นห้วยตอนบน เช่น ปลาปากเหลี่ยม ปลาชี่ยอก และปลาขาว

นอกจากนี้แล้วสภาพลำห้วยที่เป็นน้ำตก ทำให้ปลาต้องปรับตัวเป็นพิเศษเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสภาพที่มีกระแสน้ำที่ไหลแรงมากได้ เราจึงพบว่าปลาที่พบอยู่อาศัยในบริเวณนี้ส่วนใหญ่เป็นปลาที่อาศัยเฉพาะในบริเวณที่เป็นน้ำตก เช่น ปลาชะโอนหิน หรือเป็นปลาที่ต้องมีการปรับปรุงร่างเป็นพิเศษซึ่งมีปากที่สามารถใช้เกาะยึดกับก้อนหินได้ เช่น ปลาเลียหิน เป็นต้น

นอกจากที่ระดับความสูง 380 และ 360 เมตรแล้ว ที่ระดับความสูง 260 เมตร จากระดับน้ำทะเล ก็เป็นอีกจุดหนึ่งที่สามารถเก็บตัวอย่างปลาได้มากชนิดกว่าจุดอื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเป็นจุดบรรจบของห้วยเต่าดำกับห้วยแม่ น้ำเลาะ ลำห้วยมีขนาดกว้างขึ้นอีกเท่าตัว สภาพพื้นที่ที่เป็นที่ตั้งของลำห้วยก็เป็นที่ราบระหว่างภูเขา ลำห้วยส่วนนี้เป็นต้นไปจึงนำ

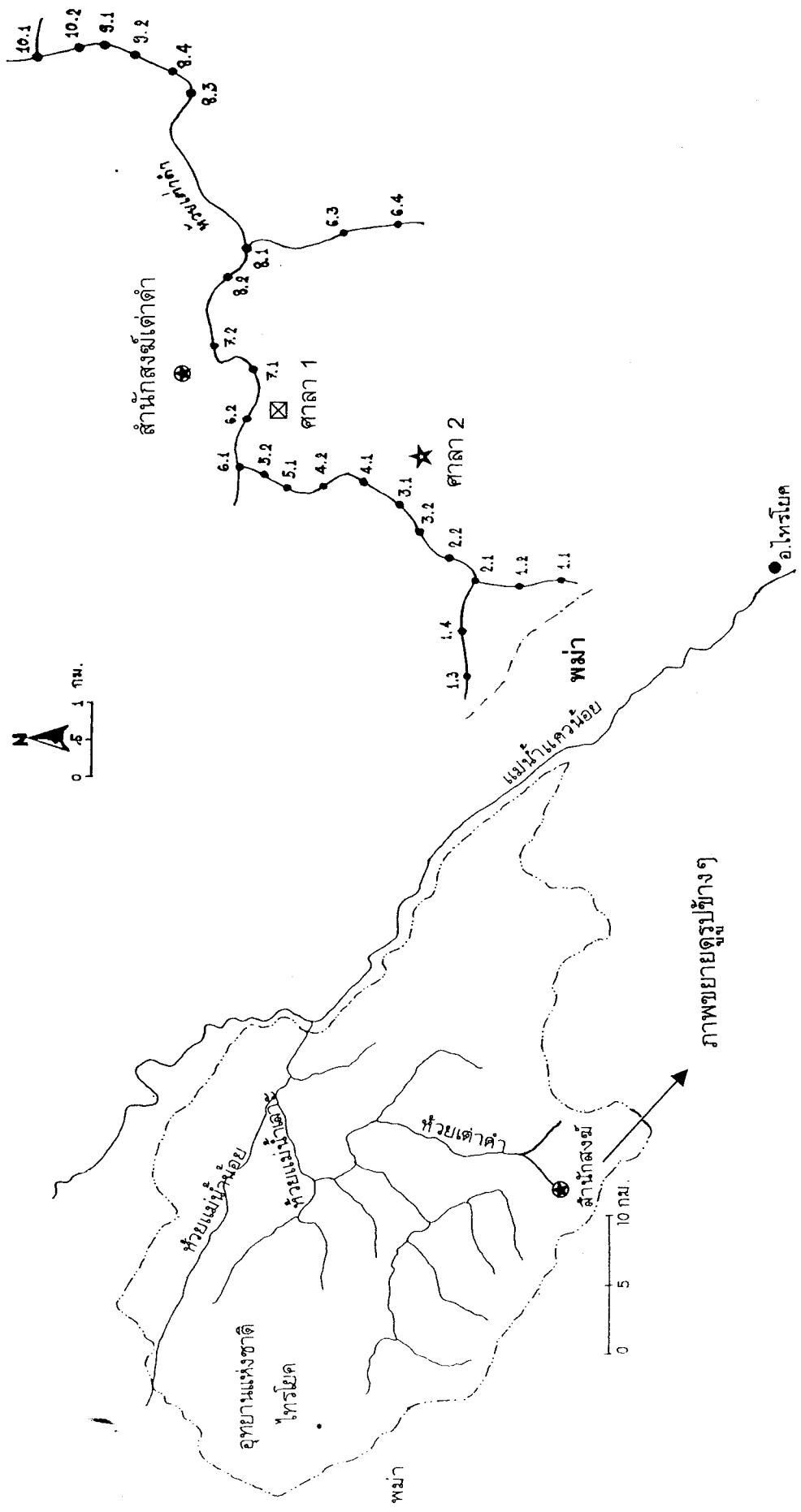
จะเป็นส่วนที่มีน้ำมากตลอดปี เหมาะแก่การอยู่อาศัยของปลา และปลาที่อยู่อาศัยในบริเวณนี้ก็เป็นปลาที่หาพบได้ตามแม่น้ำทั่วไป กล่าวคือ เป็นปลาที่ไม่มีลักษณะพิเศษใดๆ ดังที่พบในระดับความสูง 380 และ 360 เมตรจากระดับน้ำทะเล

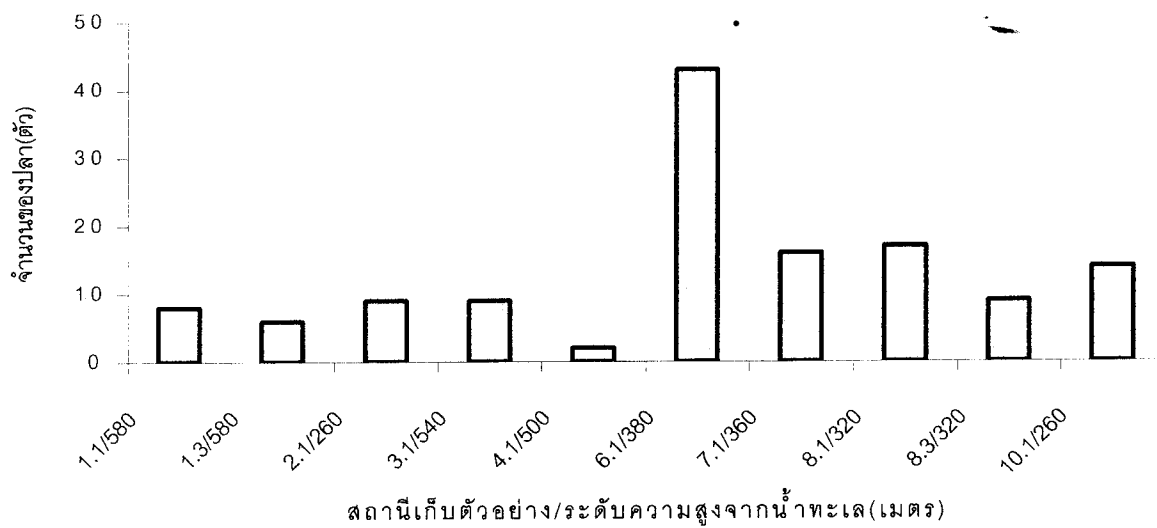
กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ BRT 142030 ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการพิเศษร่วมจัดตั้งโดยสำนักกองทุนสนับสนุนการวิจัยและศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ และขอขอบคุณ คุณทิวพร ศรีวรกุล และครอบครัว ที่ให้ความช่วยเหลือในการปฏิบัติงานภาคสนามด้วยดีตลอดมา

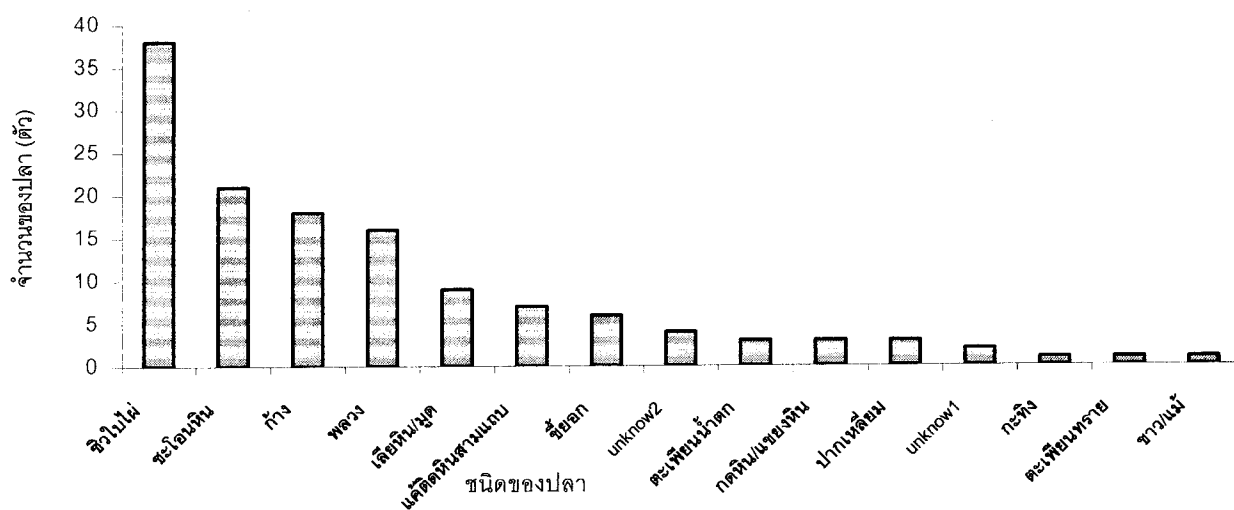
เอกสารอ้างอิง

- คำรณ โพธิ์พิทักษ์. 2513. การศึกษานิสัยการกินอาหารของปลาบางชนิดที่สำคัญในบึงบอระเพ็ด โดยพิจารณาส่วนประกอบอาหารที่พบในกระเพาะและตอนต้นของลำไส้. รายงานประจำปี 2513. สถานีประมง(บึงบอระเพ็ด). กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. หน้า 65-70.
- ชวลิต วิทยานนท์, จรัสชาติ กรรณสูตร และจารุจินต์ นกิตะภัก. 2540. ความหลากหลายของปลาน้ำจืดในประเทศไทย. สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ. 102 หน้า.
- ถวัลย์ ชูจร และคณะ. 2528. การสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและการประมงในแควน้อย บริเวณที่จะเป็นอ่างเก็บน้ำเขื่อนเขาแหลม. เอกสารวิชาการฉบับที่ 48. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ, กรมประมง. 23 หน้า.
- สมปอง หิรัญวัฒน์. 2513. การสำรวจทางการประมงในลำน้ำแม่กลอง(ตามโครงการเขื่อนวชิราลงกรณ์). รายงานประจำปี 2513. หน่วยงานวิจัยเพื่อพัฒนาประมงน้ำจืด. กองบำรุงพันธุ์สัตว์น้ำ, กรมประมง. หน้า 64-68.
- สันทนา ดวงสวัสดิ์ และคณะ. 2532. การศึกษานิต การแพร่กระจายและฤดูวางไข่ของปลาในแม่น้ำแม่กลอง. เอกสารวิชาการฉบับที่ 105. สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ. กรมประมง. 29 หน้า.
- Welcomme, R.L. 1979. Fishery Ecology of Floodplain Rivers. Longman, London and NewYork. 317 page.

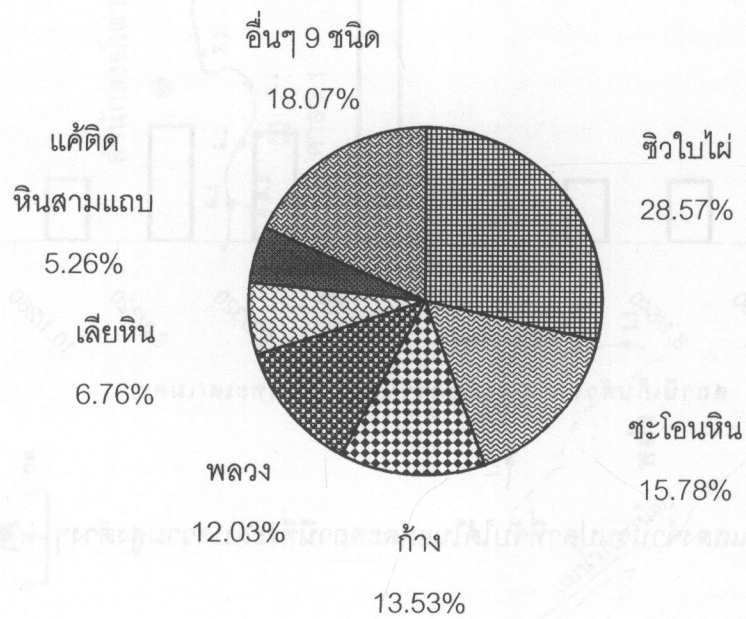




รูปที่ 2 แผนภูมิแสดงจำนวนปลาที่จับได้ในแต่ละสถานีที่ระดับความสูงต่างๆ

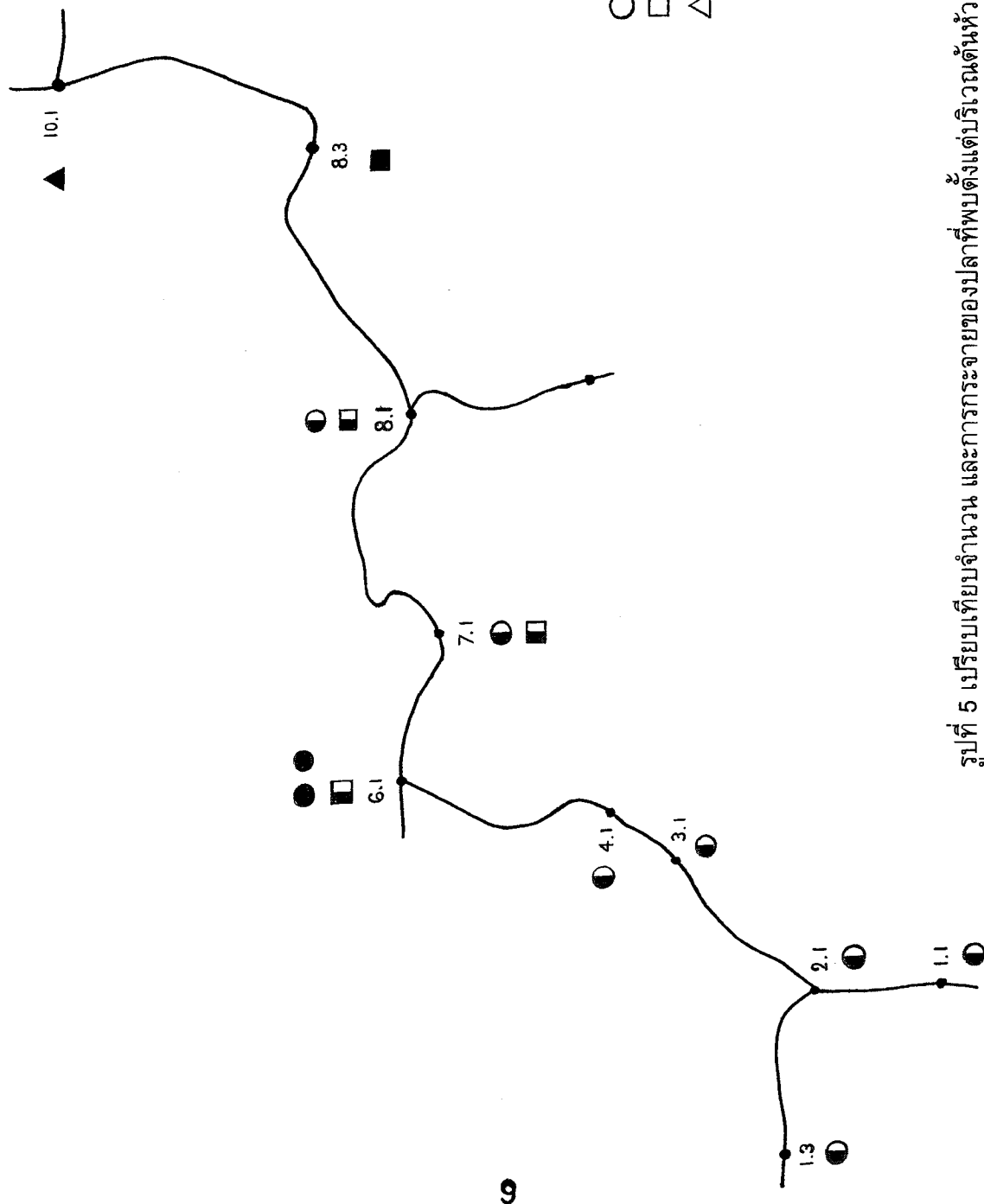


รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงจำนวนปลาแต่ละชนิดที่เก็บตัวอย่างได้



จำนวน 15 ชนิด

รูปที่ 4 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์ปลาแต่ละชนิดที่พบในบริเวณธรรมชาติ (Nature) จากบริเวณต้นห้วยตอบนลงไป
ยังบริเวณที่ต่ำลงมาถึงความสูง 580-260 เมตรจากระดับน้ำทะเล



หมายเหตุ

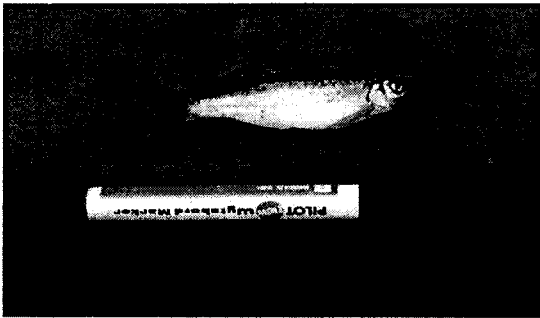
- → กลุ่มปลาที่พบได้ทั่วไป ยกเว้นบริเวณต้นห้วยตอนล่าง
- → กลุ่มปลาที่ไม่พบเลยบริเวณต้นห้วยตอนบน
- △ → กลุ่มปลาที่น่าจะพบได้เฉพาะบริเวณต้นห้วยตอนล่าง

รูปที่ 5 เปรียบเทียบจำนวน และการกระจายของปลาที่พบตั้งแต่บริเวณต้นห้วยถึงบริเวณที่ตกลงมา

[illegible]

รูปที่ 6 สายใยอาหารที่ค่อนข้างชัดเจนจากการศึกษา นกทางเข่น้ำไม่ได้ศึกษา แต่คาดว่าน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับที่สำคัญ

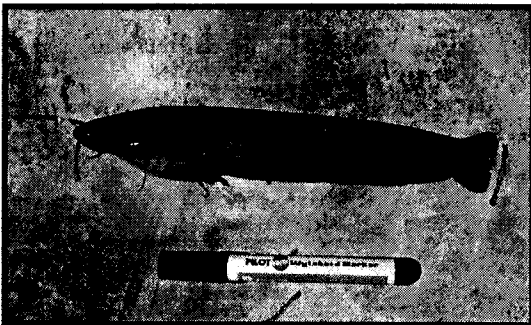
EPT = ตัวอ่อนแมลงที่ปะขาว (Ephemeroptera), ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน (Plecoptera) และตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ (Trichoptera)



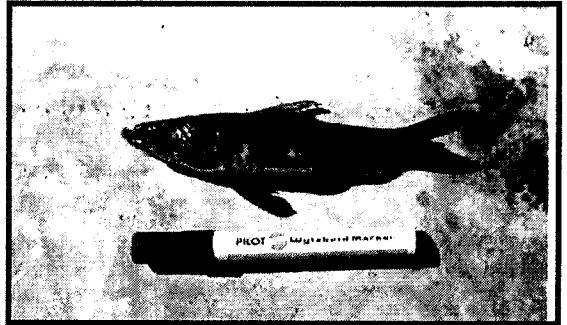
ปลาชีวไบไฟ (Danio regina Fowler.)



ปลาพลวงหิน (Neolissocheilus soroides)



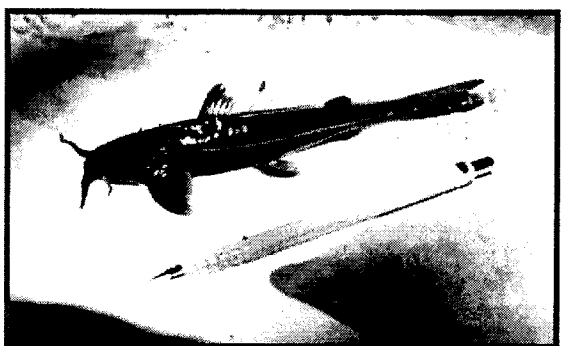
ปลาชะโอนหิน (Silurus conchochinensis)



ปลาเลียหิน (Garra fuliginosa)

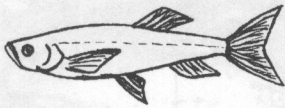


ปลาก้าง (Channa gacha)

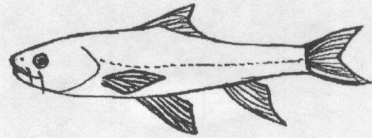


ปลาแค้ตติหินสามแถบ (Glyptothorax trilineatus)

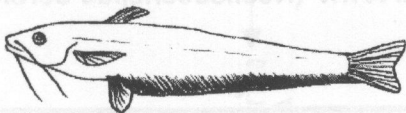
รูปที่ 7 ภาพปลาที่พบมากในบริเวณลำห้วยเต่าดำ



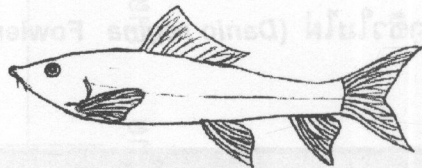
ปลาซิวใบไม้ (*Danio regina* Fowler.)



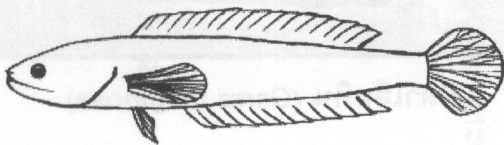
ปลาพลวงหิน (*Neolissoccheilus soroides*)



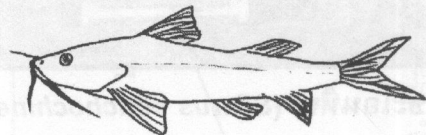
ปลาชะโอนหิน (*Silurus conchochinensis*)



ปลาเลียหิน (*Garra fuliginosa*)



ปลาก้าง (*Channa gacha*)



ปลาแค้ตติหินสามแถบ(*Glytothorax trilineatus*)

รูปที่ 8 ภาพวาดปลาที่พบบ่อยมากในบริเวณลำห้วยเต่าดำ

ภาคผนวก

ตาราง 1 แสดงชนิดและจำนวนปลาที่จับได้จากห้วยเต่าดำ

No.	ชื่อวงศ์	ชื่อวิทยาศาสตร์	ชื่อไทย / ชื่ออังกฤษ	จำนวนที่พบ (ตัว)		
				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	รวม
1	Cyprinidae	<i>Danio regina</i> Fowler 1934	ซีวโปไฟ (Blue danio)	18	20	38
2		<i>Puntius brevis</i>	ตะเพียนน้ำตก	3	-	3
3		<i>Neolissocheilus soroides</i>	พลวง (Soro brook carp)	2	14	16
4		<i>Garra fulginosa</i>	เลียหิน / มุด	8	1	9
5		<i>Cyclocheilichthys armatus</i>	ปากเหลี่ยม	-	3	3
6		<i>Mystacoleucus marginatus</i>	ขี้ยก/หนามหลัง	-	6	6
7		<i>Puntius brevis</i>	ตะเพียนทราย (Golden little barb)	-	1	1
8		<i>Puntius binotatus</i>	ขาว / แม่	-	1	1
9	Bagridae	<i>Leiocassis siamensis</i>	กตหิน แขนงหิน (Rock catfish)	-	3	3
10	Sisoridae	<i>Glyptothorax trilineatus</i>	แค้ดิดหินสามแถบ	2	5	7
11	Siluridae	<i>Silurus conchochinensis</i>	ชะโอนหิน	10	11	21
12	Channidae	<i>Channa gacha</i>	ก้าง (Tailed snakehea)	2	16	18
13	Mastacembelidae	<i>Mastacembelus armatus</i>	กระหัง (Spiny eels)	1	-	1
14	Unknow 1			2	-	2
15	Unknow 2	<i>Schistura balteata</i>		1	3	4
รวม				49	84	133

ตาราง 2 แสดงจำนวนปลาที่เก็บตัวอย่างได้ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

Station	พิกัดภูมิศาสตร์	จำนวน (ตัว)	Station	พิกัดภูมิศาสตร์	จำนวน (ตัว)
1.1	NR702755	8	6.2	NR725770	-
1.3	NR697761	6	7.1	NR715776	16
2.1	NR700760	9	8.1	NR724777	17
3.1	NR708766	9	8.3	NR734780	9
4.1	NR	2	10.1	NR736790	14
6.1	NR709776	43			

หมายเหตุ 1.2,1.4,2.2,3.2,4.2,5.1,5.2,6.2,6.4,7.2,8.2,8.4,9.1,9.2,10.2 ไม่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง

ตาราง 3 แสดงน้ำหนัก ความยาว และชนิดอาหารที่พบในกระเพาะอาหารในแต่ละระดับความสูงของปลาชนิดต่าง ๆ

ชนิดปลา	No.	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (cm.)	อาหารในกระเพาะ	Elevation (m.)	หมายเหตุ
ชิวไบไฟ (<i>Danio regina</i>)	1	15	11.5	ชั้นสวนแมลง	580	
	2	10	10	ชั้นสวนแมลง	580	
	3	15	10	-	580	ท้องแตก
	4	3	5.5	เนื้อสีข้าว	580	
	5	4	6.3	ชั้นสวนแมลง / เนื้อสีข้าว	580	
	6	5	6.3	ชั้นสวนแมลง / มดแดง	580	
	7	14	10.5	ชั้นสวนแมลง	580	ไข
	8	15	11	ชั้นสวนแมลง	560	
	9	16	11	ชั้นสวนแมลง / มดมีปีกสีดำ - แดง	560	
	10	16	12	-	560	ท้องแตก
	11	10	10	ชั้นสวนแมลง	540	
	12	10	9.6	ชั้นสวนแมลง	540	
	13	10	9.3	ชั้นสวนแมลง	540	
	14	10	9.3	ชั้นสวนแมลง	540	
	15	8	8	ชั้นสวนแมลง	380	
	16	10	9	ชั้นสวนแมลง	380	
	17	14	10.5	ชั้นสวนแมลง / มดดำ	380	
	18	14	10.5	ชั้นสวนแมลง / มดดำ	380	
	19	14	11	ชั้นสวนแมลง / มดแดง	380	
	20	14.5	11	ชั้นสวนแมลง	380	
	21	14.5	11	ชั้นสวนแมลง	380	
	22	15	11.5	มดแดง	380	
	23	15	11	มดแดง	380	
	24	15	11	ชั้นสวนแมลง / มดดำ	380	
	25	15	10.5	ชั้นสวนแมลง / มดดำ	380	
	26	15	11	ชั้นสวนแมลง	380	
	27	15	11	มดแดง / มดดำ	380	

(ต่อตาราง 3)

ชนิดปลา	No.	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (cm.)	อาหารในกระเพาะ	Elevation (m.)	หมายเหตุ
ซีวไบไฟ (<i>Danio regina</i>)	28	15	11.5	มดแดง / มดดำ	380	ไข่
	29	15	10	-	380	ท้องแตก
	30	15	10	ชิ้นส่วนแมลง	380	
	31	16	11	ชิ้นส่วนแมลง	380	ไข่
	32	20	11.5	ชิ้นส่วนแมลง	380	ไข่
	33	20	11.5	ชิ้นส่วนแมลง	380	
	34	14.5	11	ชิ้นส่วนแมลง	360	
	35	15	10.5	ชิ้นส่วนแมลง / มดดำ	360	
	36	20	11.5	ชิ้นส่วนแมลง	320	ไข่
	37	20	10.5	ชิ้นส่วนแมลง / มดแดง-ดำ	320	
	38	30	13	ชิ้นส่วนแมลง / ปีก	320	
ปลาตะเพียนน้ำตก (<i>Puntius brevis</i>)	1	18	11	ชิ้นส่วนแมลง	380	
	2	18	11	ชิ้นส่วนแมลง	360	
	3	18.5	11	ชิ้นส่วนแมลง	360	
ปลาลง (<i>Neolissocheilus soroides</i>)	1	50	16	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	380	
	2	18	11	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	360	
	3	19	11.5	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	360	
	4	45	16	ชิ้นส่วนแมลง	320	
	5	50	16	ชิ้นส่วนแมลง	320	
	6	52	16.5	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	
	7	55	17	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	
	8	26	13.5	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	
	9	28	13	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	
	10	30	13.5	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	
	11	40	15	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	
	12	55	17.5	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	
	13	56	18	ชิ้นส่วนแมลง/ผงตะไคร้สีน้ำตาลอมเขียว	320	

(ต่อตาราง 3)

ชนิดปลา	No.	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (cm.)	อาหารในกระเพาะ	Elevation (m.)	หมายเหตุ
ปลาลวลวง (<i>Neolissocheilus soroides</i>)	14	56	18	ชิ้นส่วนแมลง/ผงดะโครีสีน้ำตาลอมเขียว	320	
	15	60	17	ชิ้นส่วนแมลง/ผงดะโครีสีน้ำตาลอมเขียว	320	
	16	60	18	ชิ้นส่วนแมลง/ผงดะโครีสีน้ำตาลอมเขียว	320	
ปลาเลียหิน (<i>Garra fulginosa</i>)	1	30	14	ตะไคร่น้ำ	380	
	2	34	14.5	ตะไคร่น้ำ	380	
	3	45	15	ตะไคร่น้ำ	380	
	4	60	16	ตะไคร่น้ำ	380	
	5	60	17.5	ตะไคร่น้ำ	380	
	6	60	16	ตะไคร่น้ำ	360	
	7	65	16	ตะไคร่น้ำ	360	
	8	65	16.5	ตะไคร่น้ำ	360	
	9	85	18.5	ตะไคร่น้ำ	360	
ปลากดหิน, แขนงหิน (<i>Leiocassis siamensis</i>)	1	25	14	เกล็ดปลา / ชิ้นส่วนแมลงปีกแข็ง	260	ไข่
	2	20	13	ชิ้นส่วนแมลงปีกแข็ง / ซีปะขาว	260	ไข่
	3	12	10	ซีปะขาว / ชิ้นส่วนแมลง / เกล็ดปลา	260	
ปลาแค้ดิดหินสามแถบ (<i>Glyptothorax trilinaetus</i>)	1	25	14	ชิ้นส่วนแมลง / แมลงเกาะหิน	580	
	2	25	15	ชิ้นส่วนแมลง	580	
	3	30	16	ชิ้นส่วนแมลง (หนอนปลอกน้ำ)	540	
	4	30	16	ชิ้นส่วนแมลง / แมลงเกาะหิน	540	
	5	12	11.5	ชิ้นส่วนแมลง / ซีปะขาว	380	
	6	15	13.5	ชิ้นส่วนแมลง	380	
	7	25	15	ชิ้นส่วนแมลง / แมลงบก	380	
ปลาชะโอนหิน (<i>Silurus conchochinensis</i>)	1	32	17	ไม่พบอาหาร	380	
	2	35	17	เนื้อสีขาว	380	
	3	40	16.5	เนื้อสีขาว / ชิ้นส่วนแมลง	380	
	4	50	19	ไม่พบอาหาร	380	
	5	60	20.5	กุ้งตัวเล็ก / แมลงระงำ	380	

(ต่อตาราง 3)

ชนิดปลา	No.	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (cm.)	อาหารในกระเพาะ	Elevation (m.)	หมายเหตุ
ปลาชะโอนหิน (<i>Silurus conchochinensis</i>)	6	70	21	ชิ้นส่วนแมลง	380	
	7	100	23.5	ชิ้นส่วนกระดองปู / เปลือกหอยสี ขาวขนาด 0.5 เซนติเมตร	380	
	8	105	24	กิ้งตัวเล็ก	380	
	9	110	24.5	กิ้ง	380	
	10	120	27	ไม่พบอาหาร	380	
	11	45	16.5	ชิ้นส่วนแมลง	360	
	12	60	20	ไม่พบอาหาร	360	
	13	55	19	เนื้อสีขาว	320	
	14	75	23	เนื้อสีขาว / แมลงปีกสีน้ำตาล	320	
	15	80	23.5	ชิ้นส่วนแมลงบก	320	
	16	100	24.5	ชิ้นส่วนแมลง	320	
	17	100	25	เนื้อสีขาว / แมลงปีกสีน้ำตาล	320	
	18	105	24.5	ชิ้นส่วนแมลง	320	
	19	130	27	เนื้อสีขาว / แมลงปีกสีน้ำตาล	320	
	20	155	30	กิ้ง / เนื้อสีขาว	320	
	21	180	33	เนื้อสีขาว	320	
ปลาก้าง (<i>Channa gacha</i>)	1	25	14	หางปลา / เนื้อสีขาว	580	
	2	30	15	เนื้อปลา / ครีป / เกล็ด	580	
	3	80	26	เนื้อปลา	580	กินปลาที่ติดอวน
	4	15	13.5	ชิ้นส่วนแมลงสีดำ	560	
	5	30	15	-	560	ท้องแตก
	6	45	14.5	เนื้อปลา	560	กินปลาที่ติดอวน
	7	55	17	เนื้อปลา	560	กินปลาที่ติดอวน
	8	75	25	หางกิ้ง / ชิ้นส่วนแมลง	560	
	9	45	18	ชิ้นส่วนแมลงสีดำ	540	
	10	135	23	-	500	
	11	55	17	-	500	

(ต่อตาราง 3)

ชนิดปลา	No.	น้ำหนัก (กรัม)	ความยาว (cm.)	อาหารในกระเพาะ	Elevation (m.)	หมายเหตุ
ปลาก้าง (<i>Channa gacha</i>)	12	70	21	ไม่พบอาหาร	540	
	13	40	15	เกล็ดปลา	380	
	14	60	19.5	ชิ้นส่วนแมลง	380	
	15	70	21	ไม่พบอาหาร	380	
	16	60	17	ไม่พบอาหาร	360	
	17	65	17	ไม่พบอาหาร	360	
	18	50	19	ชิ้นส่วนแมลง	320	
ปลากระทิง (<i>Mastacelus armatus</i>)	1	75	21	ชิ้นส่วนแมลง	360	
ปลา unknow 1	1	20	12.5	แมลงมวนจาน	380	
	2	25	13	ชิ้นส่วนแมลง	360	
ปลาปากเหลี่ยม (<i>Cyclocheilichthys armatus</i>)	1	31	13.5	ชิ้นส่วนแมลง (ขา / ปีก)	260	
	2	27	13	ชิ้นส่วนแมลง / ซี่ปะขาว	260	
	3	35	14	ชิ้นส่วนแมลง / ทวาย	260	
ปลาขี้ยอก (<i>Mystacoleucus marginatus</i>)	1	25	13	เกล็ดปลา / ทวาย / ชิ้นส่วนแมลง	260	พยาธิ
	2	22	11.7	ชิ้นส่วนแมลง (ขา/ปีก) / ซี่ปะขาว	260	พยาธิ
	3	25	13	ชิ้นส่วนแมลง / ซี่ปะขาว / แมลง ปีกแข็ง / (ปีก / ทางแมลงปอเข็ม)	260	
	4	20	12	ชิ้นส่วนแมลง	260	
	5	24	12	ชิ้นส่วนแมลง(ซี่ปะขาว)	260	
	6	22	11.5	ชิ้นส่วนแมลง	260	
ปลาตะเพียนทวาย (<i>Puntius brevis</i>)	1	25	12	เกล็ดปลา/ ชิ้นส่วนแมลง/ หนอน/ ทวาย	260	
ปลาขาว, แม้ (<i>Puntius binotatus</i>)	1	24	11.5	ชิ้นส่วนแมลง / ทวาย	260	
ปลา unknow 2 (<i>Schistura balteata</i>)	1	8	5	แมลงน้ำตัวยาว	580	
	2	5	4	ชิ้นส่วนแมลง	580	
	3	7	4.5	ชิ้นส่วนแมลง	560	
	4	8	5.3	ชิ้นส่วนแมลง	540	

การศึกษาความหลากหลายชนิดและการกระจายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำในห้วยเต่าดำ อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี

เอกมณี วิวัฒน์ยรรยง¹ สมโภชน์ ศรีโกสามาตร¹ และนฤมล แสงประดับ²

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายชนิดและการกระจายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำ ในห้วยเต่าดำ โดยกำหนดพื้นที่ศึกษาจำนวน 26 สถานีจากบริเวณต้นห้วยตอนบนถึงบริเวณที่ต่ำลงมารวมระยะทางประมาณ 8 กิโลเมตร ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์โดยใช้สวิงดักสัตว์สถานีละ 3 ชั่วโมง

พบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำรวมทั้งสิ้น 22 วงศ์ 50 สกุล 53 ชนิด ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวมีความหลากหลายชนิดและการกระจายตัวมากที่สุด พบจำนวน 9 วงศ์ 21 สกุล 24 ชนิด รองลงมาได้แก่ แมลงหนอนปลอกน้ำจำนวน 9 วงศ์ 20 สกุล 20 ชนิด และแมลงเกาะหินจำนวน 4 วงศ์ 9 สกุล 9 ชนิด ชีปะขาวชนิดที่มีการกระจายมากที่สุดคือ *Baetis* sp.1 รองลงมาคือ *Cinygmula* sp. และ *Paraleptophlebia* sp. หนอนปลอกน้ำชนิดที่มีการกระจายมากที่สุดคือ *Cheumatopsyche* sp. และแมลงเกาะหินชนิดที่มีการกระจายมากที่สุดคือ *Neopera* sp. ปัจจัยที่มีผลต่อความหลากหลาย จำนวน และการกระจายของสัตว์คือ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ลักษณะของพื้นที่อาศัย และผลจากการถูกรบกวนแหล่งที่อยู่ของสัตว์โดยการสร้างถนนและทางเดินเท้าตัดผ่านลำห้วย

คำหลัก : ความหลากหลายชนิด, การกระจายของตัวอ่อนแมลงน้ำ, ชีปะขาว, เกาะหิน, หนอนปลอกน้ำ, ห้วยเต่าดำ

Species Diversity and Distribution of Ephemeropteran, Plecopteran and Trichoptera (EPT) Larvae in Huai Taodum.

Akemanee Viwatananyoung¹ Sompoad Srikosamatar¹ and Narumon Sangpradub²

Abstract

A study was made on species diversity and distribution of Ephemeropteran, Plecopteran and Trichopteran (EPT) larvae in Huai Taodum. The study was conducted in January 2000. Eleven sampling station were established along the stream of about 8 km. in length. Three replicates were randomly sampled from each station using the kick sampler. A total of 9 families, 21 genera and 24 species of Ephemeropteran larvae 4 families, 9 genera and 9 species of Plecopteran larvae. 9 families, 20 genera and 20 species of Trichopteran larvae were found. The Ephemeropteran larvae were widely distributed.

Key word: species diversity, insect larvae distribution, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Huai Taodum

¹ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University)

²ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Department of Biology, Faculty of Science, Khon Kaen University)

บทนำ

แมลงชีปะขาว (Ephemeroptera) แมลงเกาะหิน (Plecoptera) และแมลงหนอนปลอกน้ำ (Trichoptera) หรือที่เราเรียกชื่อโดยย่อว่า EPT ใช้ชีวิตส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำมีบทบาทและความสำคัญ คือ เป็นอาหารของปลา และแมลงน้ำชนิดอื่นๆเกิดการถ่ายทอดพลังงาน และการหมุนเวียนแร่ธาตุในระบบนิเวศของแหล่งน้ำ (Williams and Feltmate, 1992.)

การศึกษาเกี่ยวกับตัวอ่อนแมลงน้ำสำหรับในต่างประเทศได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวาง (Hellawell, 1989 ; UNEP, WHO, UNESCO ; WMO, 1992 ; Rosenberg and Resh, 1993. อ้างตาม นฤมล แสงประดับ และคณะ. 2542.)

โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำตัวอ่อนของแมลงมาใช้ประโยชน์ในการตรวจวัดคุณภาพน้ำ หรือที่เรียกว่า ดัชนีชีวภาพ โดยเฉพาะตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ซึ่งค่อนข้างมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลง การที่ระยะตัวอ่อนของสัตว์กลุ่มนี้ใช้ชีวิตส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำ มีการเคลื่อนที่ได้น้อย และมีความต้องการออกซิเจนในการดำรงชีวิตที่สูง ดังนั้นทั้งชนิด และจำนวนของสัตว์จึงอาจชี้ให้เห็นถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในแหล่งน้ำนั้นๆ จากกิจกรรมต่างๆ

การศึกษาตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ในเอเชียยังมีน้อย และสามารถระบุชื่อสัตว์ได้เพียงระดับวงศ์เป็นส่วนใหญ่ (Dudgeon, 1999.) สำหรับในประเทศไทยได้เริ่มมีผู้ให้ความสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับตัวอ่อนแมลงกลุ่มนี้เพิ่มขึ้น ด้วยความพยายามที่จะเชื่อมโยงระยะตัวแก่กับตัวอ่อนเพื่อสามารถระบุตัวอ่อนได้ระดับชนิดซึ่งผู้ศึกษาคิดว่าน่าจะมีประโยชน์ในอนาคต (นฤมล และวิโรจน์, 2541 ; นฤมล แสงประดับ และคณะ. 2542.) และในส่วนของผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีผลต่อโครงสร้างชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในลำธารซึ่งได้รวมถึงตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ด้วย (จินดา วงศ์สมบัติ. 2541.)

การศึกษาความหลากหลายชนิด การกระจายของตัวอ่อนแมลงกลุ่ม EPT ในพื้นที่ป่าเต็งดำโดยยึดลำห้วยเต็งดำเป็นหลัก ในอนาคตมีความเป็นไปได้ที่จะมีการสร้างถนนตัดผ่านพื้นที่ป่าซึ่งคาดว่าจะพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูง การศึกษาในครั้งนี้นอกจากจะดูความหลากหลายชนิดของสัตว์แล้วยังได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบจำนวนชนิดของสัตว์ที่พบในลำห้วยบริเวณธรรมชาติที่ไม่ถูกรบกวน กับบริเวณที่มีการสร้างถนนและทางเดินเท้าตัดผ่านลำห้วย เพื่อประโยชน์ในการคาดเดาได้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าในอนาคตมีการสร้างถนนขนาดใหญ่ตัดผ่านพื้นที่ป่า ในส่วนของตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT จะได้รับผลกระทบ และเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านลบอย่างไรบ้าง

พื้นที่ศึกษา

ศึกษาในห้วยเต็งดำซึ่งเป็นลำห้วยต้นน้ำที่อยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติไทรโยค อ.ไทรโยค จ.กาญจนบุรี พื้นที่ส่วนใหญ่ประกอบด้วยเทือกเขาที่มีความสูงเฉลี่ยอยู่ในช่วง 580-260 เมตร จากระดับน้ำทะเล การศึกษาในครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตความยาวของลำห้วยประมาณ 8 กิโลเมตร แบ่งพื้นที่ศึกษาออกเป็น 26 สถานี (รูปที่ 1) ทำการเก็บตัวอย่างสัตว์ ระหว่างวันที่ 21-30 ม.ค. 2543

ลักษณะทางกายภาพโดยทั่วไปของห้วยเต็งดำกระแสน้ำไหลแรง พื้นลำธารประกอบด้วยก้อนหิน ทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก มีทั้งกรวดและทราย พบเศษกิ่งไม้และใบไม้ จิตอยู่ตามซอกหินและตามแอ่งตื้นๆ กระแสน้ำไหลเอื่อยๆ บริเวณริมห้วย ลำห้วยมีความกว้างเฉลี่ย 5.06 เมตร ความลึกเฉลี่ย 0.28 เมตร ความเร็วของกระแสน้ำเฉลี่ย 0.43 เมตร/วินาที อุณหภูมิน้ำเฉลี่ย 19.9 องศาเซลเซียส อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 20.8 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-เบสเฉลี่ย 7.6 (ตาราง 1)

วิธีการศึกษา

ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำ

ทำการตรวจวัดความกว้างและความลึกของระดับน้ำในลำห้วยโดยใช้ไม้วัด, ค่าความเร็วของกระแสน้ำโดยการลอยด้วยวัสดุปริมน้ำ, ความเป็นกรด-เบสของน้ำโดยใช้เครื่องมือวัดความเป็นกรด-เบสแบบปากกา, อุณหภูมิน้ำและอุณหภูมิอากาศวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์แบบปรอท

การเก็บตัวอย่างสัตว์

การเก็บตัวอย่างสัตว์ในแต่ละสถานีโดยใช้สวิงทรงสี่เหลี่ยมขนาด 0.20 × 0.30 เมตร วางขวางกระแสน้ำโดยให้ขอบสวิงด้านหนึ่งอยู่ชิดกับพื้นลำธาร ใช้มือซ้ายเหยียดพื้นลำธารซึ่งอยู่หน้าสวิงให้ตะกอนและตัวสัตว์ไหลไปตามกระแสน้ำและเข้าไปติดในสวิง จากนั้นนำตัวอย่างสัตว์ที่ได้มากรองด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ความเข้มข้น 70 เปอร์เซ็นต์ เก็บไว้ในขวดเก็บตัวอย่างเพื่อนำมาตรวจเอกลักษณ์และทำการจัดจำแนกในระดับสกุลในห้องปฏิบัติการต่อไป

ถ่ายภาพ และวาดภาพตัวอย่างสัตว์ที่พบ

ผลการศึกษา

ความหลากหลายชนิด และการกระจายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำ

จากการศึกษาพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำรวมทั้งสิ้น 22 วงศ์ 50 สกุล 53 ชนิด จำนวน 3,260 ตัว (รายละเอียดในตาราง 2) (รูปที่ 2)

แมลงชีปะขาวมีความหลากหลายชนิดมากที่สุดพบ 9 วงศ์ 21 สกุล 24 ชนิด จำนวน 2,788 ตัว วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดคือ Baetidae (ชีปะขาวเข็ม) พบ 5 ชนิด ชนิดที่มีจำนวน และการกระจายมากที่สุดคือ *Baetis* sp.1 จำนวน 1,106 ตัว

แมลงเกาะหินพบ 4 วงศ์ 9 สกุล 9 ชนิด จำนวน 160 ตัว วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดคือ Perlidae (เกาะหินเสือ) พบ 4 ชนิด ชนิดที่มีทั้งจำนวนและการกระจายมากที่สุดคือ *Neoperla* sp. จำนวน 75 ตัว

แมลงหนอนปลอกน้ำพบ 9 วงศ์ 20 สกุล 20 ชนิด จำนวน 309 ตัว วงศ์ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุดคือ Hydropsychidae (หนอนปลอกน้ำรังไหม) พบ 5 ชนิด ชนิดที่มีจำนวนและการกระจายมากที่สุดคือ *Cheumatopsyche* sp. จำนวน 58 ตัว

การเปลี่ยนแปลงความหลากหลายชนิดของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำจากต้นห้วยตอนบนลงสู่บริเวณที่ต่ำลงมา พบว่าความหลากหลายชนิดของสัตว์จะสูงบริเวณต้นห้วยตอนบน และจะลดลงในบริเวณที่ต่ำลงมา (รูปที่ 3) จำนวนชนิดของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำและแมลงเกาะหินมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความสูงต่างๆ (รูปที่ 4)

เมื่อดูความสัมพันธ์ในสายใยอาหารในกลุ่มสิ่งมีชีวิตระหว่างตัวอ่อนแมลงน้ำกับปลา จากการศึกษอาหารในกระเพาะปลา (รุจิรา และสมโภชน์, 2544.) พบว่าปลาส่วนใหญ่กินตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT เป็นอาหาร สำหรับความสัมพันธ์กันภายในกลุ่มของตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT เองนั้นไม่ได้ทำการศึกษาในครั้งนี้ แต่จากผลการศึกษาพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวมากที่สุด และคาดว่าจะกินกลุ่มที่กินพืชเป็นส่วนใหญ่ แมลงหนอนปลอกน้ำกินซากอินทรีย์วัตถุและแมลงเกาะหินน่าจะเป็นผู้ล่าที่ดี แต่ทั้งนี้ก็ไม่ได้หมายความว่าสัตว์แต่ละตัวจะกินอาหารจำเพาะเพียงอย่างเดียว เช่น แมลงเกาะหินนอกจากจะเป็นผู้ล่าที่ดีแล้วยังมีพวกที่กินสาหร่าย และเศษซากอินทรีย์วัตถุด้วย ดังแผนภาพดัดแปลงมาจาก Odum, 1971 (รูปที่ 5)

เมื่อศึกษาถึงผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่มีต่อชนิด และจำนวนของตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT เป็นการศึกษาในบริเวณที่มีการสร้างถนนลูกรัง (กว้าง 5 เมตร) และทางเดินเท้า (กว้าง 1 เมตร) ตัดผ่านลำห้วยเปรียบเทียบกับบริเวณที่ลำห้วยอยู่ในสภาพธรรมชาติพบว่า ในแต่ละช่วงความสูงลำห้วยบริเวณที่อยู่ในสภาพธรรมชาติจะพบสัตว์มีชนิดและจำนวนมากกว่าบริเวณที่มีทางเดินเท้าและถนนตัดผ่านลำห้วย (ตาราง 3) และเมื่อพิจารณาโดยรวมแล้วบริเวณที่ไม่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์จะพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว และแมลงเกาะหินมีทั้งชนิดและจำนวน (ตัว) เมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์มากกว่าบริเวณที่ถูกรบกวน สำหรับแมลงหนอนปลอกน้ำนั้นพบจำนวนชนิดและจำนวนตัวมากในบริเวณที่ถูกรบกวน (ตาราง 4) (รูปที่ 6)

อภิปรายผลการศึกษา

การศึกษาพบตัวอ่อนแมลงชีปะขาว แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำรวมทั้งสิ้น 22 วงศ์ 50 สกุล 53 ชนิด ชีปะขาวมีความหลากหลายชนิดมากที่สุดพบ 24 ชนิด รองลงมาคือ แมลงหนอนปลอกน้ำพบ 20 ชนิด และแมลงเกาะหินพบ 9 ชนิด ปัจจัยที่มีผลต่อความหลากหลายชนิดและการกระจายของสัตว์ได้แก่ ความสูงจากระดับน้ำทะเล ลักษณะของที่อยู่อาศัยและผลจากการถูกรบกวนแหล่งที่อยู่ของสัตว์โดยมนุษย์ แมลงชีปะขาวที่พบมาก และมีการกระจายทุกสถานีได้แก่ ชีปะขาวเข็ม (วงศ์ Baetidae) สัตว์ที่เป็นตัวเด่นซึ่งพบปริมาณมากในลำห้วย คือ *Baetis* sp.1 เนื่องจากการปรับตัวในด้านรูปร่างซึ่งมีลักษณะเพรียวเล็ก เป็นการลดแรงเสียดทานจากกระแสน้ำซึ่งค่อนข้างไหลแรง การเคลื่อนที่ได้เร็ว และการมีกรงเล็บที่คมใช้ยึดเกาะกับวัตถุใต้ท้องน้ำได้ดีโดยไม่ทำให้ไหลไปตามกระแสน้ำได้โดยง่ายทั้งหมดนี้ล้วนส่งผลให้ชีปะขาวเข็มมีการเคลื่อนที่ไปได้ตลอดลำห้วย และพบว่ามีกระจายอยู่ทั่วไปตามแหล่งอาศัยต่างๆ โดยเฉพาะจะพบมากบริเวณต้นห้วยตอนล่างซึ่งลักษณะทางกายภาพของพื้นลำธารประกอบด้วยก้อนหินเป็นส่วนใหญ่พบตะไคร่น้ำเกาะตามก้อนหินมากมาย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นลำห้วยเปิดกล่าวคือ ปริมาณต้นไม้ปกคลุมลำห้วยค่อนข้างน้อยแสงสามารถส่องลงสู่พื้นลำห้วยได้อย่างทั่วถึง พลังงานที่สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำได้รับส่วนมากมาจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายและพืชน้ำ (Benfield และคณะ, 1991 อ้างตาม จันดา วงศ์สมบัติ.) ซึ่งทั้งสาหร่ายและพืชน้ำขนาดเล็กล้วนเป็นแหล่งอาหารที่นับว่าสำคัญสำหรับสัตว์ โดยเฉพาะตัวอ่อนของแมลงชีปะขาว ดังนั้นการมีที่อยู่อาศัยและแหล่งหากินที่ค่อนข้างสมบูรณ์จึงน่าจะเป็นเหตุผลที่ทำให้พบตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเป็นจำนวนมาก ด้วยหน้าที่และบทบาททางด้านการกินอาหารของสัตว์แต่ละตัวหากมีการศึกษาอย่างละเอียด ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำหากมีการศึกษาและได้ข้อมูลการกินอาหารของสัตว์แต่ละชนิดอย่างแน่ชัดคาดว่าจะในอนาคตข้อมูลต่างๆ เหล่านี้จะมีประโยชน์ไม่มากนัก

จากการศึกษาถึงผลของการสร้างถนนลูกรังกว้าง 5 เมตร และทางเดินเท้ากว้าง 1 เมตรตัดผ่านลำห้วยต่อการเปลี่ยนแปลงชนิดและจำนวนของตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT พบว่าตัวอ่อนแมลงชีปะขาวและแมลงเกาะหินมีชนิดและจำนวนตัวมากในบริเวณลำห้วยซึ่งอยู่ในสภาพธรรมชาติ และพบน้อยในบริเวณที่ถูกรบกวนจากกิจกรรมของมนุษย์อย่างเห็นได้ชัด ทั้งนี้เนื่องจากผลของการตัดไม้บริเวณริมห้วย ทำให้เกิดการพังทลายของตะกอนดินลงสู่พื้นลำธาร การทับถมของเศษซากกิ่งไม้, ใบไม้ เกิดการเน่าเปื่อย สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งผลทำให้แหล่งอาศัยและแหล่งหากินของสัตว์ถูกรบกวนและขาดความสมดุลทั้งสิ้น ดังนั้นจึงพบสัตว์ชนิดและจำนวนลดลงเมื่อแหล่งน้ำถูกรบกวนจากกิจกรรมต่างๆ ที่จะสามารถส่งผลในแง่ลบ และจากผลการศึกษาในครั้งนี้ยังสามารถนำไปสู่การคาดเดาถึงผลเสียซึ่งอาจจะเกิดขึ้นต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศแหล่งน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม หากมีการสร้างถนนที่มีขนาดใหญ่กว่า 5 เมตร ตัดผ่านลำห้วยในอนาคต ซึ่งจากการศึกษาเบื้องต้นในครั้งนี้ทำให้ทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับความหลากหลายชนิดและจำนวนของตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ซึ่งจากกิจกรรมของมนุษย์ก็ได้แสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงทั้งชนิดและ

จำนวนของสัตว์ในแง่ลบ ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในกลุ่มของตัวอ่อนแมลงชีปะขาวและแมลงเกาะหินซึ่งพบชนิดและจำนวนลดลงในบริเวณลำห้วยที่ถูกรบกวน

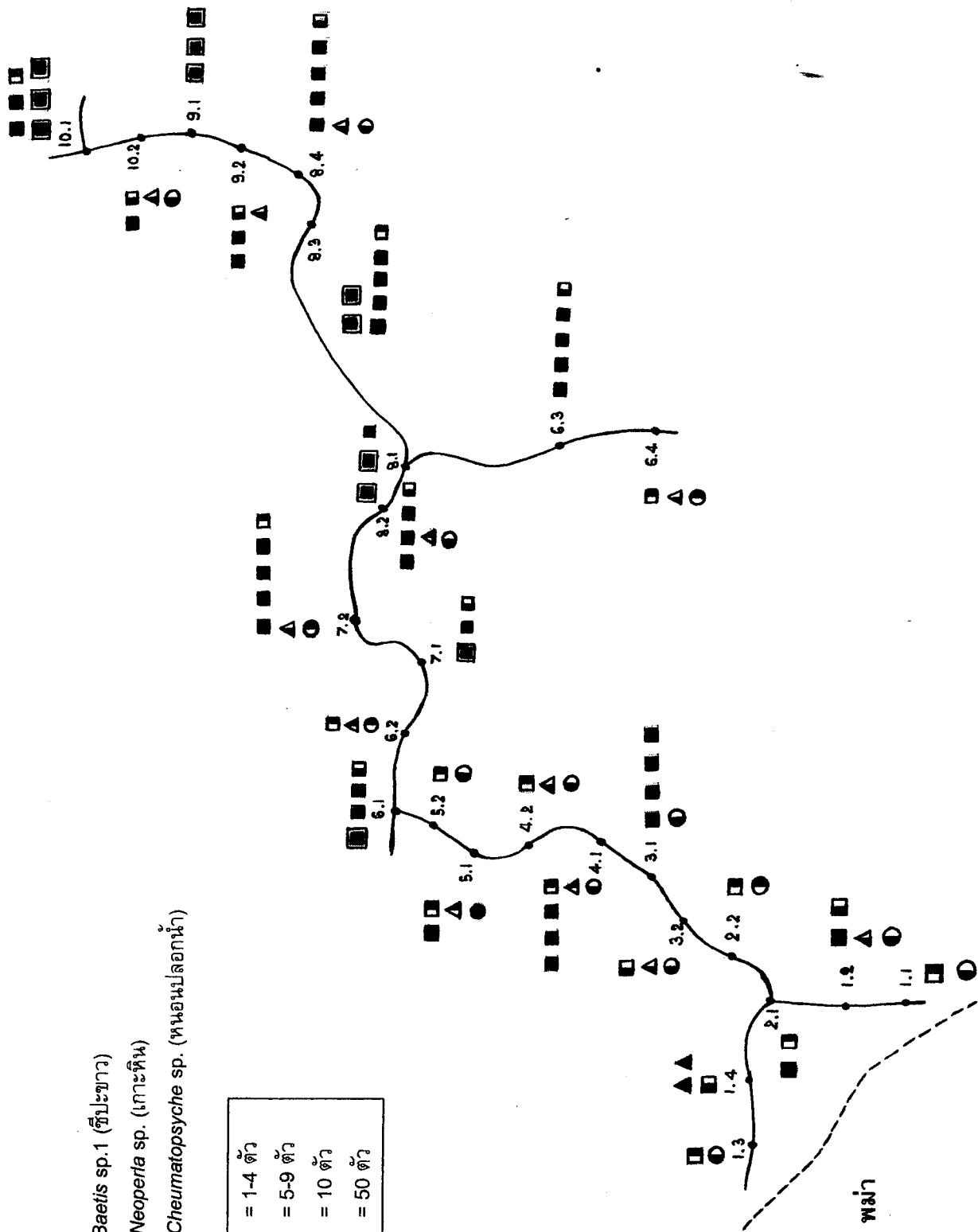
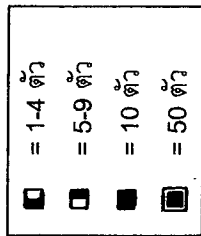
กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ BRT142030 ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุตินา หาญเจริญ ซึ่งเป็นผู้ให้คำปรึกษา ตลอดทั้งช่วยชี้แนะแนวทางในการทำงานวิจัยครั้งนี้ให้สำเร็จลงด้วยดีขอขอบพระคุณแม่ท้าวพร ศรีวรกุล ที่อนุญาตให้เข้าไปใช้พื้นที่ในการศึกษาและขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จด้วยดี

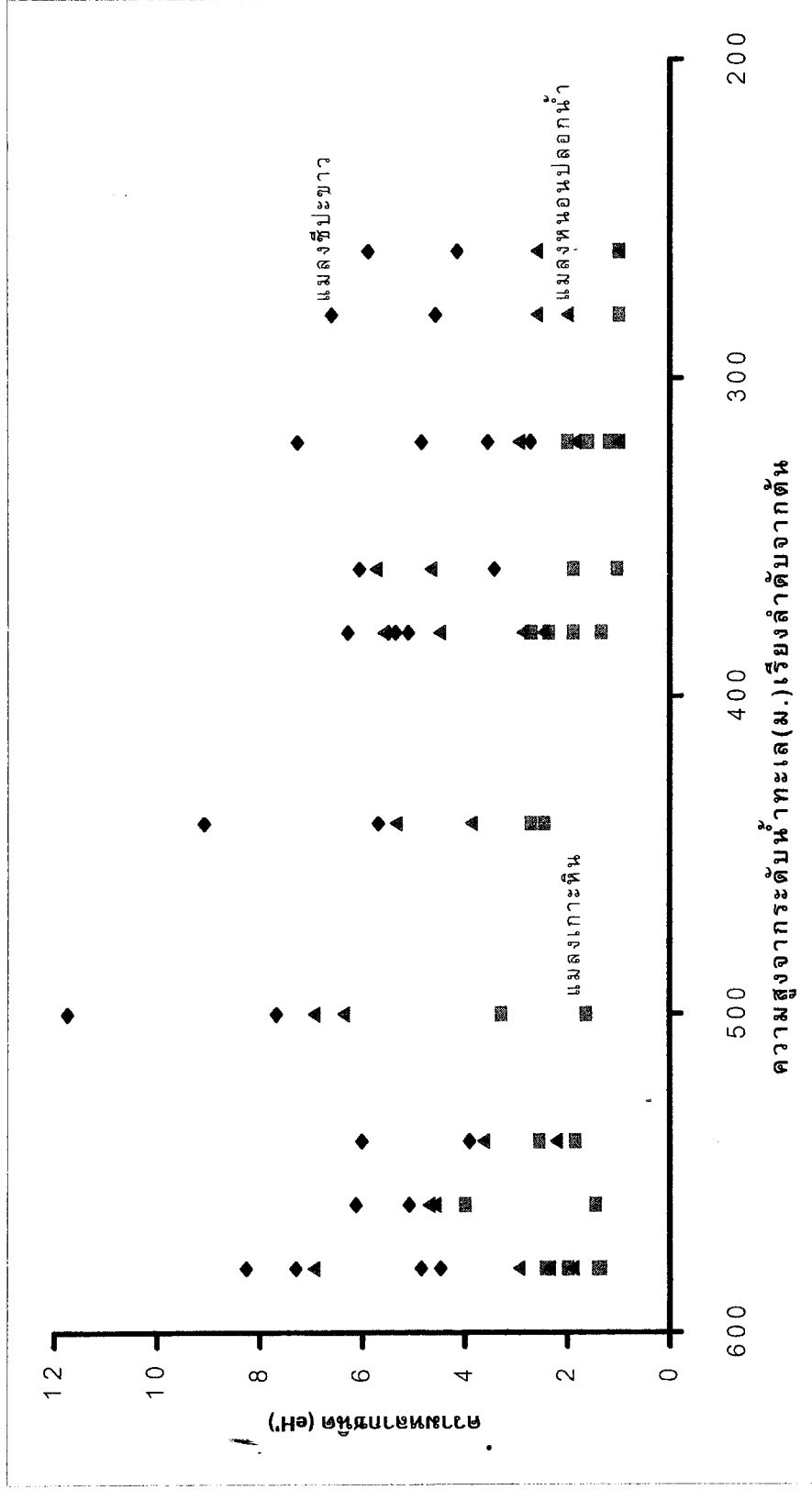
เอกสารอ้างอิง

- จันดา วงศ์สมบัติ. 2541. ผลกระทบจากการถางป่าริมฝั่งลำธารต่อโครงสร้างชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแหล่งน้ำจืด. รายงานการวิจัย สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทัศนีย์ วีรกันต์. 2540. บทที่ 1 ของการเผาะรังสายน้้า. วารสารโลกสีเขียว. 46-53.
- นฤมล แสงประดับ และคณะ. 2542. การศึกษาการกระจายตัวของตัวอ่อนแมลงกลุ่ม Ephemeroptera, Plecoptera และ Trichoptera (EPT) ในลำธารต้นน้ำภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. รายงานการวิจัย. สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศุภลักษณ์ ระดมสุข. 2542. การศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงหนอนปลอกน้ำวงศ์ Hydropsychidae บริเวณห้วยพรมแล้งและห้วยหญ้าเครือ อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รุจิรา พงศ์พลทอง และสมโภชน์ ศรีโกสามาตร. 2544. โครงการนำร่องเพื่อศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพในบริเวณต้นห้วยเต่าดำ จ. กาญจนบุรี และบทเรียนที่ได้รับในการศึกษาเชิงพื้นที่. รายงานการวิจัย. สาขาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อลงกรณ์ ผาผาง และคณะ. 2542. การศึกษาความหลากหลายชนิดของแมลงชีปะขาววงศ์ Leptophlebiidae ในห้วยหญ้าเครือและห้วยพรมแล้ง อุทยานแห่งชาติน้ำหนาว. วิทยานิพนธ์ สาขาชีววิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Bae, Y. J. and McCafferty, W. P. 1991. Phylogenetic Systematics of the Potamanthidae (Ephemeroptera). Transactions of the American Entomological Society. 117 (324) : 1-143.
- Dudgeon, D. 1999. Tropical Asian streams : Zoobenthos, Ecology and Conservation. Hongkong University Press. 830 pp.
- Ismail, A. R. B. 1992. Taxonomic and Biological studies on Caddis flies (Trichoptera : Insecta) from Peninsular Malaysia. Ph.D. Dissertation, University of Wales. 356 pp.
- Lehmkuhl, D. W. 1979. How to know the aquatic insects. Wm. C. Brown Company Publisher. Iowa. USA. 168 pp.
- Merritt, R. W. 1996. An Introduction to the Aquatic Insects of North American. Third Edition. Kendall / Hunt Publishing company. 862 pp.
- Morse, I. C., Lianfang, Y. and Lixin, T. 1994. Aquatic Insects of China useful for Monitoring water Quality. Honai University Press. 570 pp.
- Peters, W. L. and Edmunds, G. F. 1972. Revision of the generic Classification of the Eastern Hemisphere Leptophlebiidae (Ephemeroptera). Pacific Insect. 12(1) : 157-240.
- Ross, H. H. 1944. The Caddis Flies, or Trichoptera, of Illinois. Natural History Survey Bulletin. Urbana, Illinois. 326.
- Wiggins, G. B. 1996. Larvae of the North American Caddisfly Genera (Trichoptera). 2nd edition. University of Toronto Press. 457 pp.
- Williams, D. and W. Feltmate. 1992. Aquatic Insects. Wallingford : Red Wood, 358 pp.

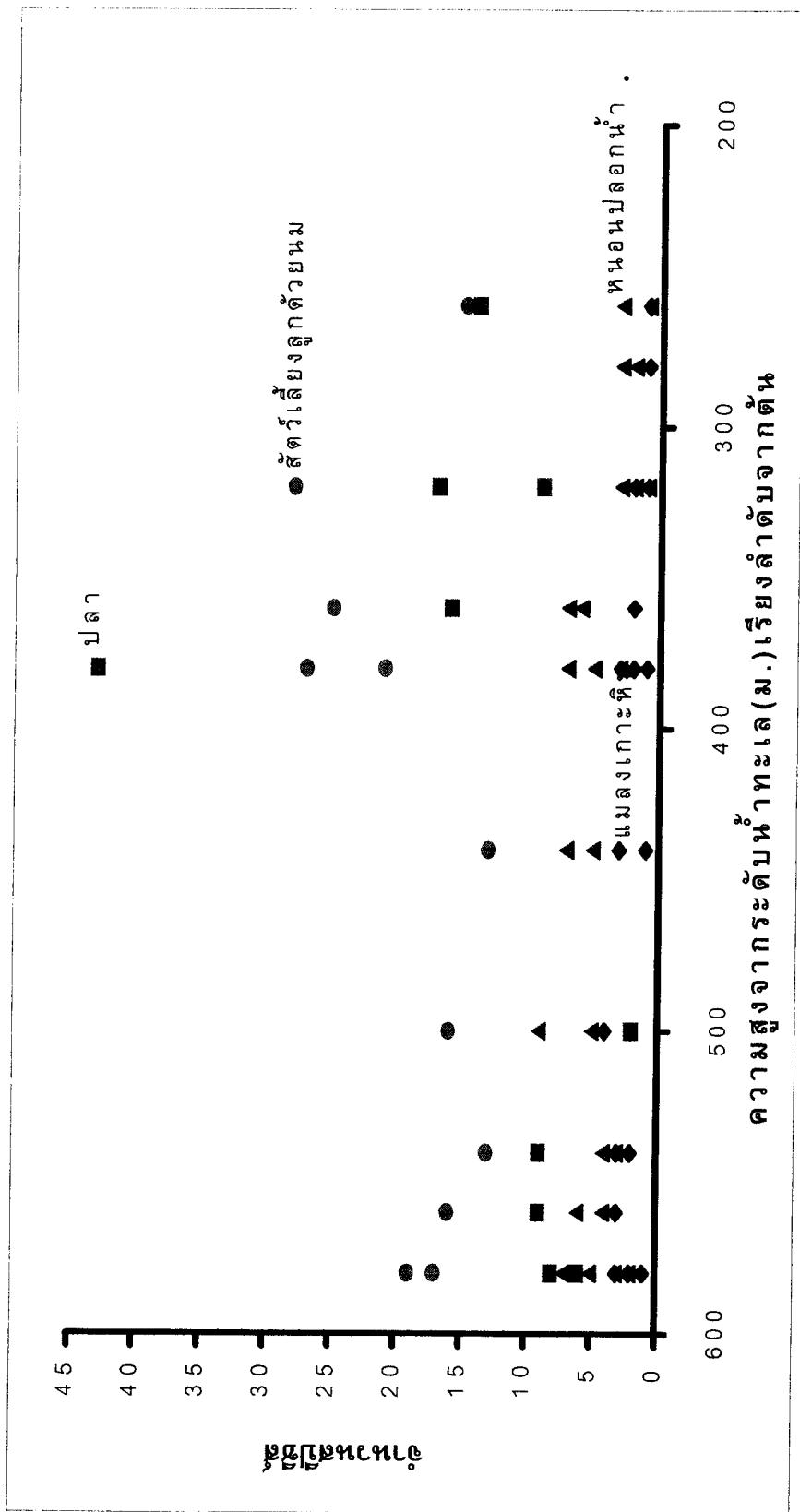
- แทน *Baetis* sp.1 (ชีปะขาว)
 △ แทน *Neoperla* sp. (เกาะหิน)
 ○ แทน *Cheumatopsyche* sp. (หนอนปลอกน้ำ)



รูปที่ 2 เปรียบเทียบจำนวน และการกระจายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบมากเป็นอันดับแรกตั้งแต่ต้นห้วยถึงบริเวณที่ต่ำลงมา

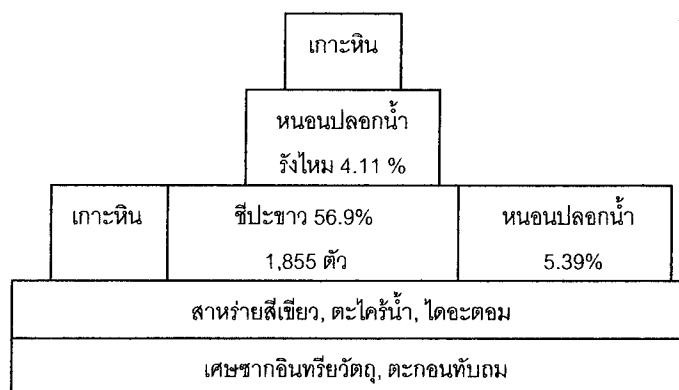
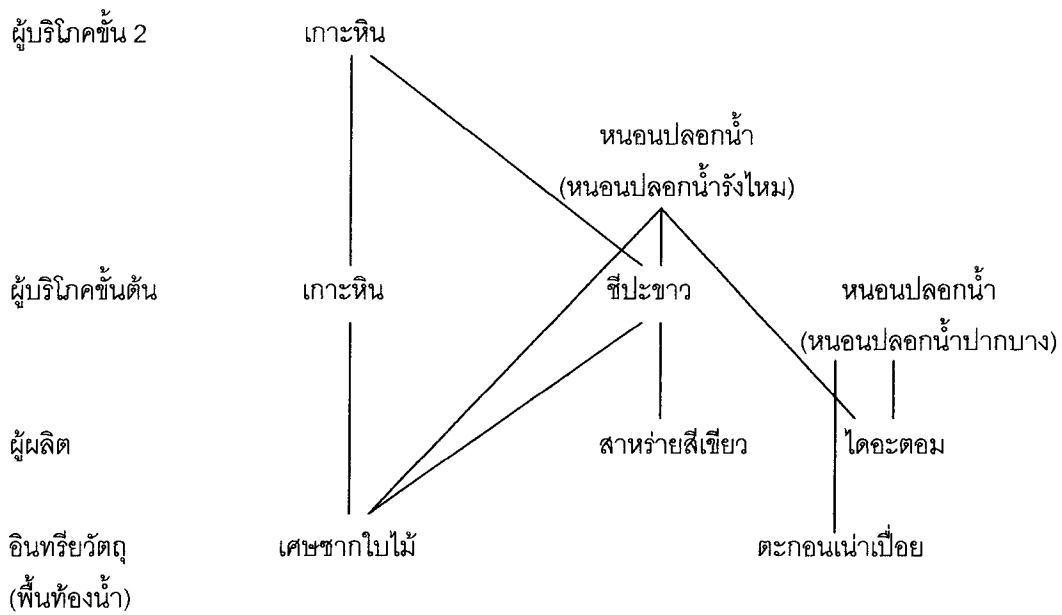


รูปที่ 3 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างความหลากหลายชนิดของแมลงเกาะหิน แมลงชีปะขาว และแมลงหว่อนปลอกน้ำ ที่ระดับความสูงต่าง ๆ อย่างมีนัยสำคัญ



รูปที่ 4 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสปีชีส์ของแมลงเกาะหิน หนอนปลอกน้ำ ปลา และสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่ระดับความสูงต่างๆ อย่างมีนัยสำคัญ

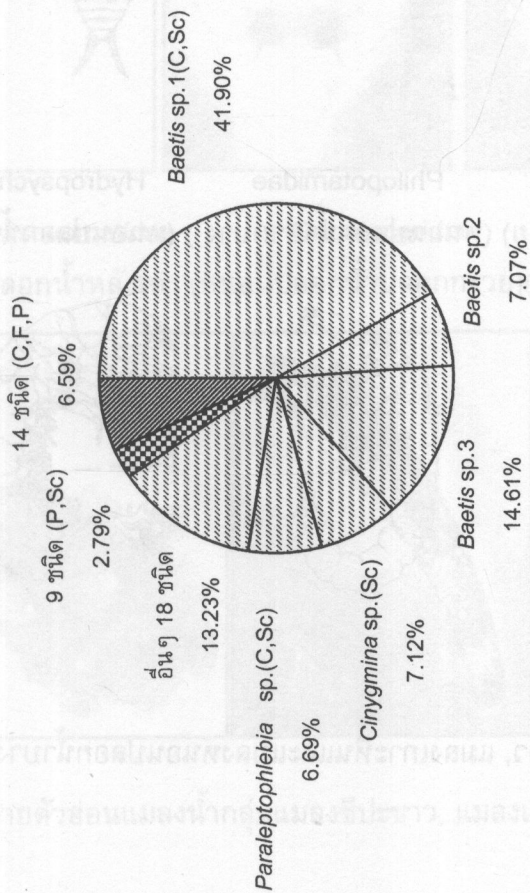
ลำดับชั้นของการกินอาหารภายในกลุ่มของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำ



หมายเหตุ : แมลงเกาะหินพบ 4.91 % มีทั้งที่กินพืช และเป็นผู้ล่า

รูปที่ 5 แผนภูมิพีระมิดจำนวนเปอร์เซ็นต์ของตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ในแต่ละลำดับชั้นของการกินอาหาร

บริเวณธรรมชาติ

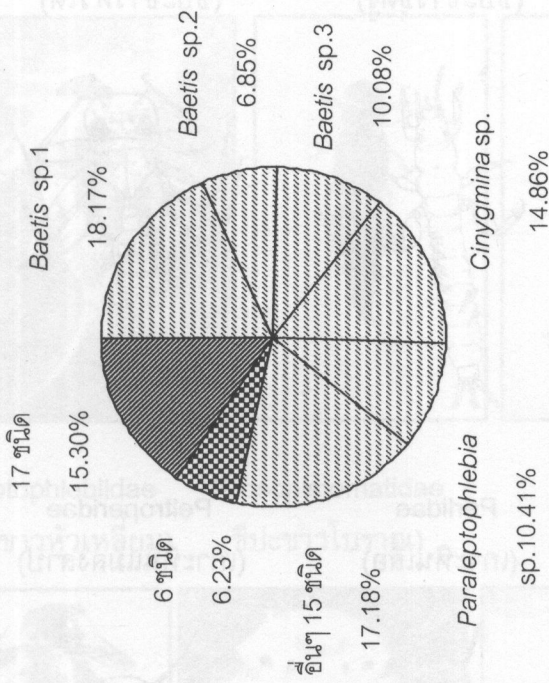


ซึ่งปะขาวจำนวน 23 ชนิด ค่าความหลากหลายชนิด = 5.9062

เกาะหินจำนวน 9 ชนิด ค่าความหลากหลายชนิด = 6.4257

หนองปลอกน้ำจำนวน 14 ชนิด ค่าความหลากหลายชนิด = 10.1614

ผลกระทบจากกิจกรรมมนุษย์



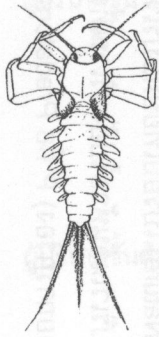
ซึ่งปะขาวจำนวน 20 ชนิด ค่าความหลากหลายชนิด = 9.3849

เกาะหินจำนวน 6 ชนิด ค่าความหลากหลายชนิด = 1.9818

หนองปลอกน้ำจำนวน 17 ชนิด ค่าความหลากหลายชนิด = 9.7503

รูปที่ 6 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์ตัวอ่อนแมลงซึ่งปะขาว, เกาะหินและหนองปลอกน้ำที่พบปริมาณมากในบริเวณธรรมชาติ (Nature) เปรียบเทียบกับบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ คือ มีการสร้างถนนลูกรัง (Road) และทางเดินเท้า (Trail) ตัดผ่านลำห้วย บริเวณต้นห้วยไปยังบริเวณที่ต่ำลงมาที่ระดับความสูง 580-260 เมตร, C คือ Collectors (กินซากขนาดเล็กกว่า 1 มม.) F คือ Filters (กินอาหารโดยการกรอง) P คือ Predators (ตัวทำ Sc คือ Scrapers (กินพืช, ไดอะตอม)

Baetidae
(ชีปะขาวเข็ม)



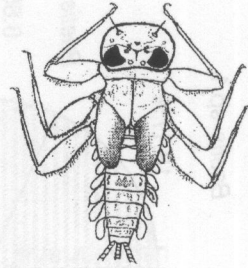
Caenidae
(ชีปะขาวกระโปรง)



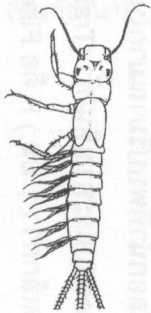
Ephemeridae
(ชีปะขาวขุดรู)



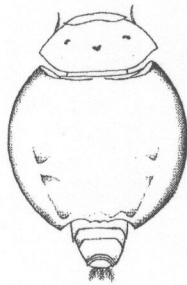
Heptageniidae
(ชีปะขาวหัวโต)



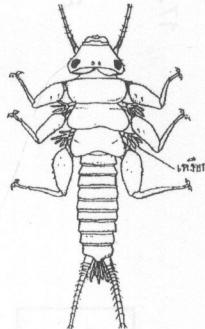
Leptophlebiidae
(ชีปะขาวหัวเหลี่ยม)



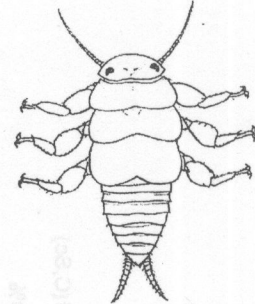
Prosopistomatidae
(ชีปะขาวโบราณ)



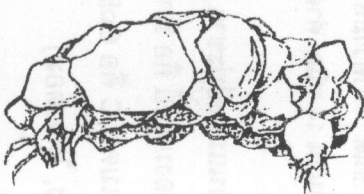
Perlidae
(เกาะหินเสื่อ)



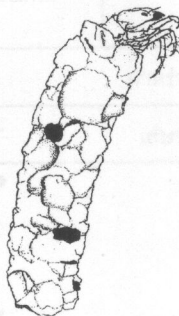
Peltroperidae
(เกาะหินแมลงสาป)



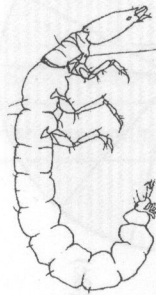
Glossosomatidae
(หนอนปลอกน้ำหลังเต่า)



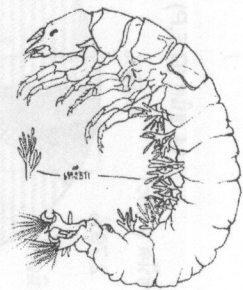
Odontoceridae
(หนอนปลอกน้ำปลอกกรวย)



Philopotamidae
(หนอนปลอกน้ำปากบาง)

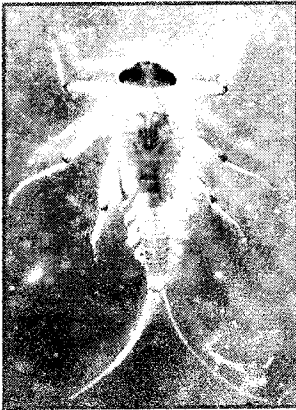


Hydropsychidae
(หนอนปลอกน้ำรังไหม)

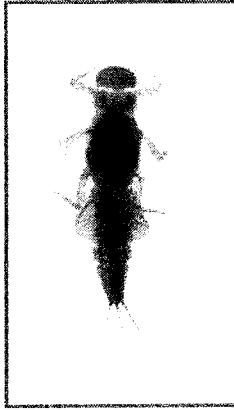


รูปที่ 7 ภาพวาดตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่มแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำบางชนิดที่พบมากในห้วยเต่าดำ

Baetidae
(ชีปะขาวเข็ม)



Caenidae
(ชีปะขาวกระโปรง)



Ephemeridae
(ชีปะขาวขูดรู)



Heptageniidae
(ชีปะขาวหัวโต)



Leptophlebiidae
(ชีปะขาวหัวเหลี่ยม)



Prosopistomatidae
(ชีปะขาวโบราณ)



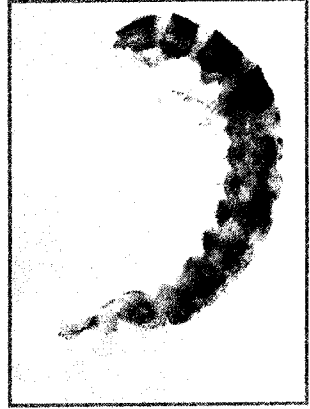
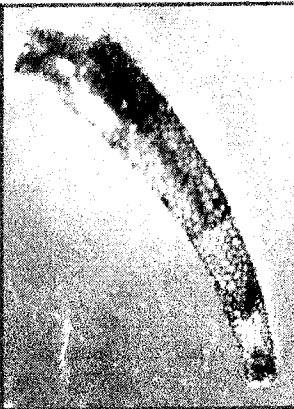
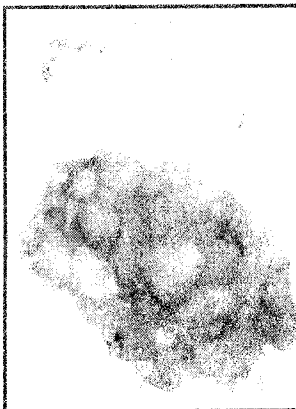
Perlidae
(เกาะหินเสื่อ)



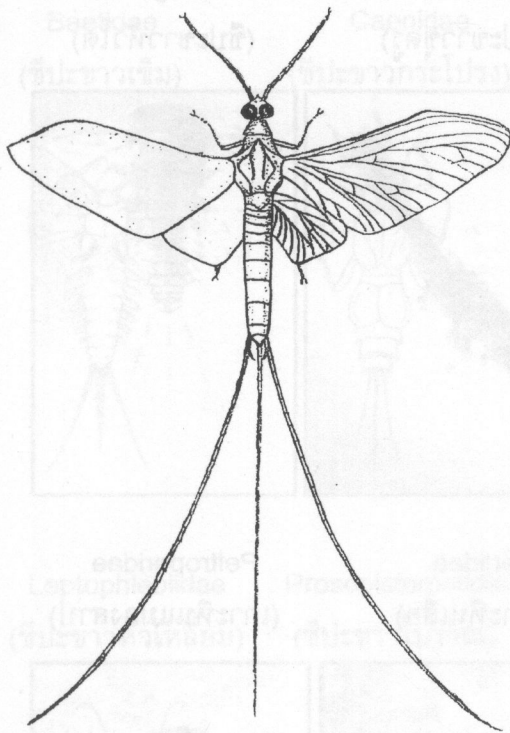
Peltroperidae
(เกาะหินแมลงสาป)



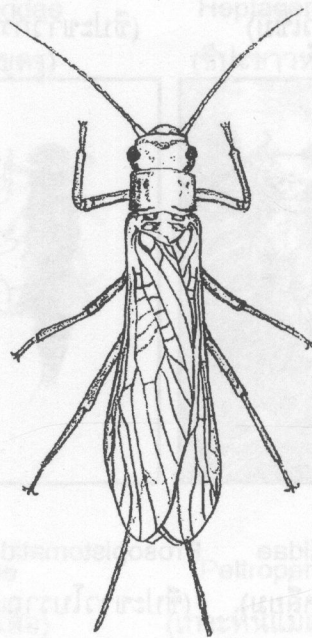
Glossosomatidae (หนอนปลอกน้ำหลังเต่า) Odontoceridae (หนอนปลอกน้ำปลอกกรวย) Philopotamidae (หนอนปลอกน้ำปากบาง) Hydropsychidae (หนอนปลอกน้ำรังไหม)



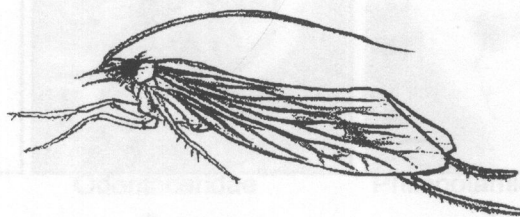
รูปที่ 8 ภาพถ่ายตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่มแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำที่พบมากในห้วยเต่าดำ



(ก)



(ข)



(ค)

- ก. ตัวเต็มวัยของแมลงชีปะขาว (Ephemeroptera)
- ข. ตัวเต็มวัยของแมลงเกาะหิน (Plecoptera)
- ค. ตัวเต็มวัยของแมลงหนอนปลอกน้ำ (Trichoptera)

รูปที่ 9 ตัวเต็มวัยของแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำ

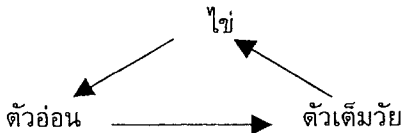
ชีวิตแมลง

แมลงเป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่พบมากที่สุดในลำธาร ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ชีวิตในช่วงที่เป็นตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำเป็นระยะเวลานาน เมื่อเป็นตัวเต็มวัยจึงขึ้นไปใช้ชีวิตบนบก ซึ่งเป็นระยะที่แมลงมีการผสมพันธุ์

บทบาทและความสำคัญของตัวอ่อนแมลงที่อาศัยอยู่ในน้ำ คือ การเป็นอาหารของปลา และสัตว์น้ำชนิดอื่น การกินกันเป็นทอดๆ ในสายใยอาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานและการหมุนเวียนแร่ธาตุภายในระบบนิเวศแหล่งน้ำ (Williams and Feltmate, 1992.)

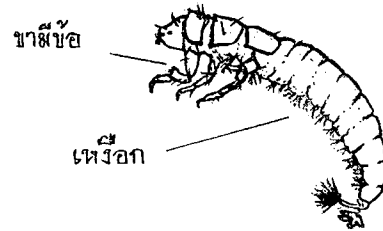
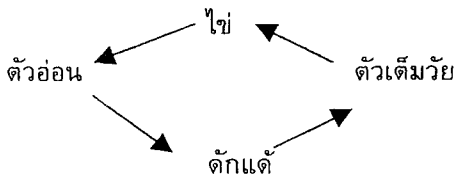
วงจรชีวิตของแมลง (สรณรัชฎ์ กาญจนะวณิชย์ และสตีเฟน ทิลลิง, 2542.)

1. แมลงที่มีวงจรชีวิต 3 ขั้นตอน เช่น แมลงเกาะหิน, ชีปะขาว, มวนน้ำ, แมลงปอ และแมลงปอเข็ม



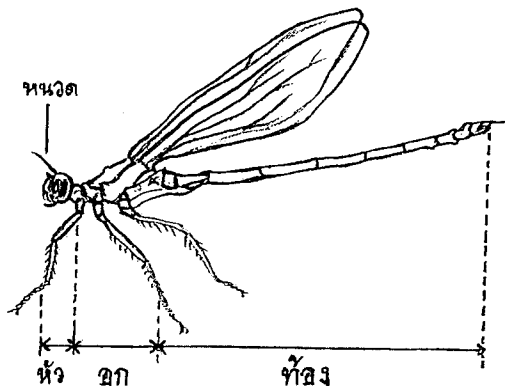
เป็นพวกที่ไม่สร้างรังดักแด้ มีการแปรร่างไม่สมบูรณ์ (Incomplete metamorphosis) ลักษณะของตัวอ่อน (Nymph) ดูไม่แตกต่างจากตัวเต็มวัยนัก แต่ปีกยังไม่พัฒนาเต็มที่ ในระยะเติบโตมันต้องลอกคราบหลายครั้งตามขนาดที่เปลี่ยนแปลง หลังลอกคราบแต่ละครั้งตัวมันจะขยายใหญ่ขึ้น เมื่อลอกคราบครั้งสุดท้าย มันจะกลายเป็นแมลงที่มีปีกโตเต็มวัยพร้อมผสมพันธุ์

2. แมลงที่มีวงจรชีวิต 4 ขั้นตอน เช่น แมลงหนอนปลอกน้ำ, แมลงวัน, ตัวน้ำ และผีเสื้อกลางคืน



เป็นพวกที่สร้างรังดักแด้ มีการแปรร่างสมบูรณ์ (Complete metamorphosis) ลักษณะของตัวอ่อน (Larva) ดูไม่เหมือนตัวเต็มวัย มันจะกินอาหารและลอกคราบจนกระทั่งมีขนาดใหญ่เต็มที่ จึงลอกคราบครั้งสุดท้าย และกลายเป็นดักแด้ ซึ่งเป็นระยะพักตัว โดยเนื้อเยื่อในร่างกายจัดระบบใหม่หมด จากนั้นจึงโผล่ออกมาจากดักแด้กลายเป็นแมลงที่โตเต็มวัยพร้อมผสมพันธุ์

แมลงตัวเต็มวัย ลำตัวจะแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอก และส่วนท้อง ส่วนหัวมีหนวด 1 คู่ ส่วนอกมีขา 3 คู่ ขามีข้อสามารถพับงอได้



กลุ่มของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (อันดับ Ephemeroptera)

ลักษณะเด่น : ส่วนมากมีหาง 3 หางเรียวยาวเป็นเส้น หรือแตกแขนงคล้ายขนนก บางชนิดมี 2 หาง มีเหงือกเรียงเป็นแถวข้างลำตัว บางชนิดมีกระบังเหงือกที่สะโพก, ตาโต มีชีวิตส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนอยู่ในน้ำ มักจะลอกคราบออกมาพร้อมกันเป็นฝูงใหญ่ ช่วงที่เป็นตัวเต็มวัยจะไม่กินอาหาร หลังการผสมพันธุ์และการวางไข่ในน้ำจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่นาน

ถิ่นอาศัยและการหากิน : อาศัยตามพื้นใต้น้ำ ส่วนมากเกาะตามก้อนหินและพืชใต้น้ำ มีทั้งพวกที่กินเศษซากอินทรีย์วัตถุ กินพืช และล่าสัตว์อื่น

กลุ่มของตัวอ่อนแมลงเกาะหิน (อันดับ Plecoptera)

ลักษณะเด่น : มีหาง 2 หางเรียวยาวเป็นเส้น, ปล้องกลางลำตัวเรียงชัดเจน 3 ปล้อง และมีเหงือกเป็นกระจุกอยู่ใต้โคนขา มีขาที่แข็งแรง

ถิ่นอาศัยและการหากิน : เกาะหากินตามก้อนหิน พื้นทราย มีทั้งพวกที่กินเศษซากพืช และที่ล่าสัตว์อื่น

กลุ่มของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ (อันดับ Trichoptera)

พวกที่อาศัยในปลอก

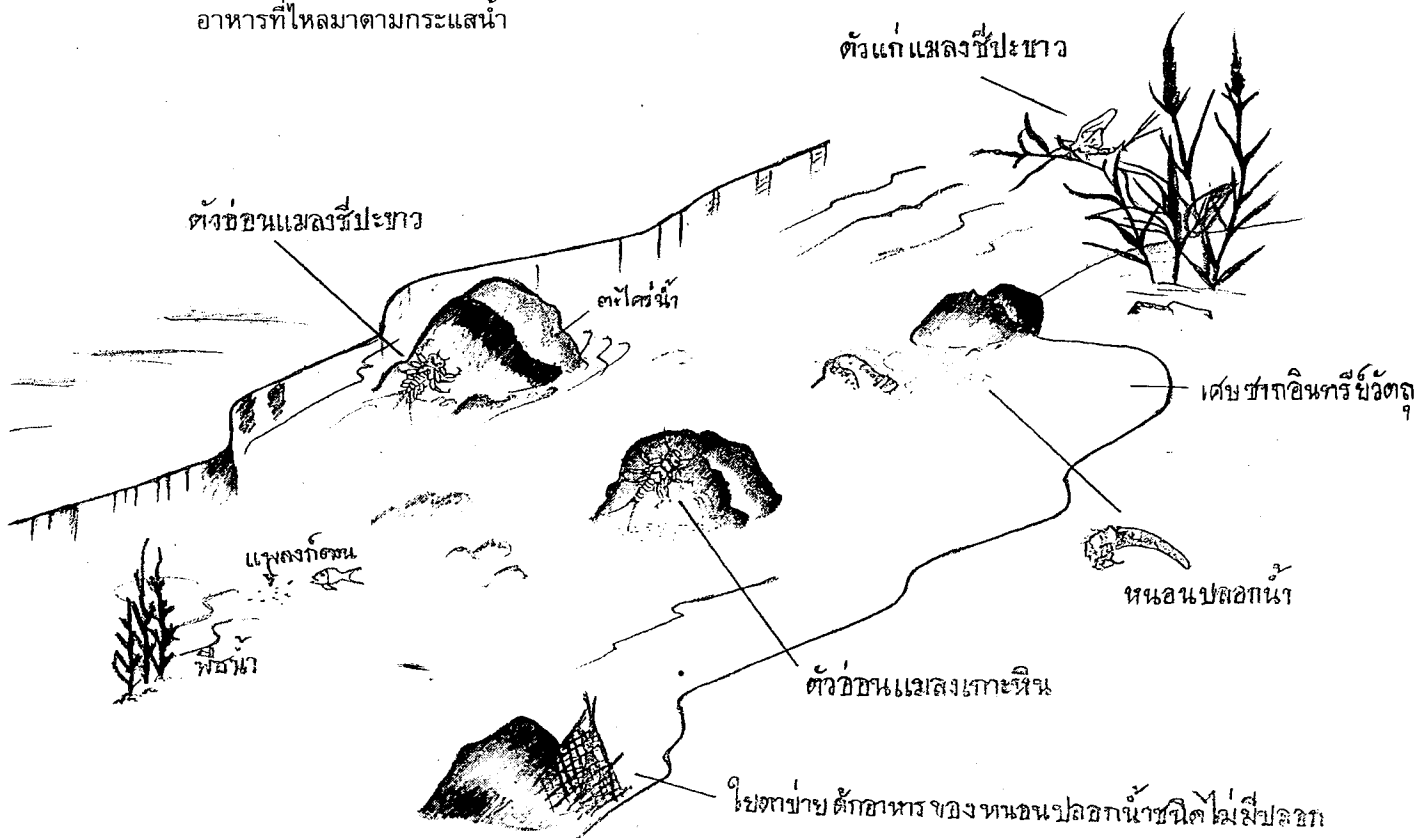
ลักษณะเด่น : มีปลอกที่สร้างขึ้นเองจากวัสดุใต้น้ำ เช่น ทราย กรวด เศษกิ่งไม้ใบไม้ ความสำคัญของปลอกก็คือ เป็นเสมือนบ้านเคลื่อนที่และที่หลบภัยที่ดี บางชนิดใช้ประโยชน์จากปลอกโดยใช้ดักจับเศษซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ เพื่อกินเป็นอาหาร ตัวอ่อนคล้ายหนอนมีเส้นใยเฉพาะส่วนหัวและขาหน้าออกมาจากปลอก

ถิ่นอาศัยและการหากิน : อาศัยตามพื้นท้องน้ำ บนหิน และพืชน้ำ มีทั้งพวกที่กินเศษซากอินทรีย์วัตถุ กินพืช และล่าสัตว์อื่น

พวกที่ไม่มีปลอก

ลักษณะเด่น : ตัวคล้ายหนอน มีขา 3 คู่มีข้อ, หางสั้น 2 หางที่ปลายมีตะขอข้างละ 1 อัน อาจมีเหงือกเป็นเส้นเดี่ยวหรือเป็นกระจุกอยู่ตามลำตัวหรือหาง

ถิ่นอาศัยและการหากิน : อาศัยตามพื้นท้องน้ำ บนก้อนหิน หรือแม้กระทั่งพืชใต้น้ำ มีทั้งพวกที่กินเศษซากอินทรีย์วัตถุ กินพืชและสัตว์อื่น หลายชนิดถึงแม้จะไม่มีปลอกแต่ก็สามารถดักจับอาหารได้โดยการทอใยดักอาหารที่ไหลมาตามกระแส



ภาคผนวก

ตาราง 1 ปัจจัยทางกายภาพ และเคมีบางประการของแหล่งน้ำ

สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ความเร็วน้ำ (เมตร/วินาที)	กรด-เบส
				อากาศ	น้ำ		
1.1	580	0.20	3.04	20	19	0.25	8.1
1.2	580	0.42	4.80	20.3	20.8	0.49	7.1
1.3	580	0.28	4.10	20	19	0.43	8.6
1.4	580	0.57	4.40	20	19.5	0.47	7.2
2.1	560	0.14	3.90	20.5	19.5	0.42	8.5
2.2	560	0.25	4.37	21.5	20.5	0.36	7.3
3.1	540	0.29	5.30	20	19.5	0.31	8.4
3.2	540	0.17	4.89	21.3	20.8	0.29	7.1
4.1	500	0.30	6.03	21	20	-	7.2
4.2	500	0.39	4.29	22	21	0.43	7.2
5.1	440	0.20	6.90	21	20.5	0.40	7.3
5.2	440	0.28	6.50	22	21.5	0.42	7.2
6.1	380	0.20	5.68	20.3	19.5	0.45	8.4
6.2	380	0.17	5.31	22	21	0.39	7.2
6.3	380	0.17	2.11	20	19.5	0.32	8.5
6.4	380	0.15	2.03	21.5	20.5	0.35	7.1
7.1	360	0.33	4.37	19.8	19.2	0.38	8.6
7.2	360	0.22	6.19	22.8	21.8	0.67	7.2
8.1	320	0.28	5.10	21.5	19.7	0.48	8.3
8.2	320	0.31	5.25	22	21	0.51	7.2
8.3	320	0.24	5.00	19.2	18.2	0.53	8.4
8.4	320	0.25	5.40	23	22	0.49	7.2
9.1	280	0.23	4.63	17.2	16.2	0.55	8.8
9.2	280	0.31	4.95	20.5	19.5	0.52	7.2
10.1	260	0.50	12.00	21	19.5	0.42	8.3
10.2	260	0.49	5.10	20	19	0.49	7.1
เฉลี่ย		0.28	5.06	20.8	19.9	0.43	7.6

ตาราง 2 เปรียบเทียบจำนวนชนิด, การกระจายของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว,แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำในแต่ละสถานี

Family	Species	Site																				Total	% ทั้งหมด							
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2			8.3	8.4	9.1	9.2	10.1	10.2	
		T	N	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	R	N	R	N	R	N	N			R	N	T	N	T	N	T
Baetidae(E) ชีปะขาวเริ่ม	<i>Baetis</i> sp.1	9	11	8	3	0	0	6	0	0	2	0	0	11	2	3	0	4	37	39	110	33	148	44	150	21	175	14	1,106	33.93
	<i>Baetis</i> sp.2	4	0	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	3	0	0	4	37	39	18	6	5	37	8	42	1	228	6.99
	<i>Baetis</i> sp.3	0	4	6	0	10	2	7	3	9	4	2	2	29	9	14	3	22	37	16	21	79	20	58	11	56	5	429	13.16	
	<i>Baetis</i> sp.4	0	1	1	0	2	0	21	0	3	1	2	0	7	0	0	0	5	1	18	5	0	0	4	0	0	0	0	71	2.18
	<i>Platybaetis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	6	0	0	0	0	3	1	0	0	4	0	0	3	0	1	21	0.64
Caenidae (E) ชีปะขาวกระโปรง	<i>Caenodes</i> sp.	1	7	1	0	5	1	1	0	5	2	5	0	1	0	5	2	1	3	0	1	2	0	0	0	0	2	0	45	1.38
Haptageniidae (E) ชีปะขาวหัวโต	<i>Astonurus</i> sp.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	9	0.28
	<i>Cinygmima</i> sp.	19	31	16	23	17	27	5	15	24	19	14	16	14	4	14	10	4	4	5	6	5	3	1	9	2	12	319	9.79	
	<i>Epeorus</i> sp.	0	1	0	0	0	1	0	0	3	1	2	0	0	1	0	1	0	3	0	9	0	6	0	3	0	0	0	31	0.95
	<i>Paegniodes</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03
	<i>Thalerophyrus</i> sp.	0	3	0	1	0	1	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	2	0	4	0	3	0	0	0	0	0	1	23	0.71
Ephemerellidae (E) ชีปะขาวเพื่อกบพหลัง	<i>Drunella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03
	<i>Teloganodes</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	7	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0.46
	<i>Torleya</i> sp.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	2	1	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	9	0	22	0.67	
	<i>Uracanthella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0.12	
	<i>Ephemera</i> sp.	4	1	13	1	7	3	12	0	1	1	7	1	9	9	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	74	2.27
Leptophlebiidae (E) ชีปะขาวหัวเล็ก	<i>Arthropleinae</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0.12
	<i>Choroterpides</i> sp.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	3	0	0	16	0	16	45	1.38
	<i>Paraleptophlebia</i> sp.	9	21	9	3	17	18	15	4	11	5	9	11	11	17	38	20	3	8	4	12	2	1	1	1	5	2	4	260	7.98
	<i>Thraulius</i> sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03

ภาคผนวก

ตาราง 1 ปัจจัยทางกายภาพ และเคมีบางประการของแหล่งน้ำ

สถานี	ความสูงจาก ระดับน้ำทะเล (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ความเร็วน้ำ (เมตร/วินาที)	กรด-เบส
				อากาศ	น้ำ		
1.1	580	0.20	3.04	20	19	0.25	8.1
1.2	580	0.42	4.80	20.3	20.8	0.49	7.1
1.3	580	0.28	4.10	20	19	0.43	8.6
1.4	580	0.57	4.40	20	19.5	0.47	7.2
2.1	560	0.14	3.90	20.5	19.5	0.42	8.5
2.2	560	0.25	4.37	21.5	20.5	0.36	7.3
3.1	540	0.29	5.30	20	19.5	0.31	8.4
3.2	540	0.17	4.89	21.3	20.8	0.29	7.1
4.1	500	0.30	6.03	21	20	-	7.2
4.2	500	0.39	4.29	22	21	0.43	7.2
5.1	440	0.20	6.90	21	20.5	0.40	7.3
5.2	440	0.28	6.50	22	21.5	0.42	7.2
6.1	380	0.20	5.68	20.3	19.5	0.45	8.4
6.2	380	0.17	5.31	22	21	0.39	7.2
6.3	380	0.17	2.11	20	19.5	0.32	8.5
6.4	380	0.15	2.03	21.5	20.5	0.35	7.1
7.1	360	0.33	4.37	19.8	19.2	0.38	8.6
7.2	360	0.22	6.19	22.8	21.8	0.67	7.2
8.1	320	0.28	5.10	21.5	19.7	0.48	8.3
8.2	320	0.31	5.25	22	21	0.51	7.2
8.3	320	0.24	5.00	19.2	18.2	0.53	8.4
8.4	320	0.25	5.40	23	22	0.49	7.2
9.1	280	0.23	4.63	17.2	16.2	0.55	8.8
9.2	280	0.31	4.95	20.5	19.5	0.52	7.2
10.1	260	0.50	12.00	21	19.5	0.42	8.3
10.2	260	0.49	5.10	20	19	0.49	7.1
เฉลี่ย		0.28	5.06	20.8	19.9	0.43	7.6

กลุ่มของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (อันดับ Ephemeroptera)

ลักษณะเด่น : ส่วนมากมีหาง 3 หางเรียวยาวเป็นเส้น หรือแตกแขนงคล้ายขนนก บางชนิดมี 2 หาง มีเหงือกเรียงเป็นแถวข้างลำตัว บางชนิดมีกระบังเหงือกที่สะโพก, ตาโต มีชีวิตส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนอยู่ในน้ำ มักจะลอกคราบออกมาพร้อมกันเป็นฝูงใหญ่ ช่วงที่เป็นตัวเต็มวัยจะไม่กินอาหาร หลังการผสมพันธุ์และการวางไข่ในน้ำจะมีชีวิตอยู่ได้ไม่นาน

ถิ่นอาศัยและการหากิน : อาศัยตามพื้นใต้น้ำ ส่วนมากเกาะตามก้อนหินและพืชใต้น้ำ มีทั้งพวกที่กินเศษซากอินทรีย์วัตถุ กินพืช และล่าสัตว์อื่น

กลุ่มของตัวอ่อนแมลงเกาะหิน (อันดับ Plecoptera)

ลักษณะเด่น : มีหาง 2 หางเรียวยาวเป็นเส้น, ปล้องกลางลำตัวเรียงชัดเจน 3 ปล้อง และมีเหงือกเป็นกระจุกอยู่ใต้โคนขา มีขาที่แข็งแรง

ถิ่นอาศัยและการหากิน : เกาะหากินตามก้อนหิน พื้นทราย มีทั้งพวกที่กินเศษซากพืช และที่ล่าสัตว์อื่น

กลุ่มของตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ (อันดับ Trichoptera)

พวกที่อาศัยในปลอก

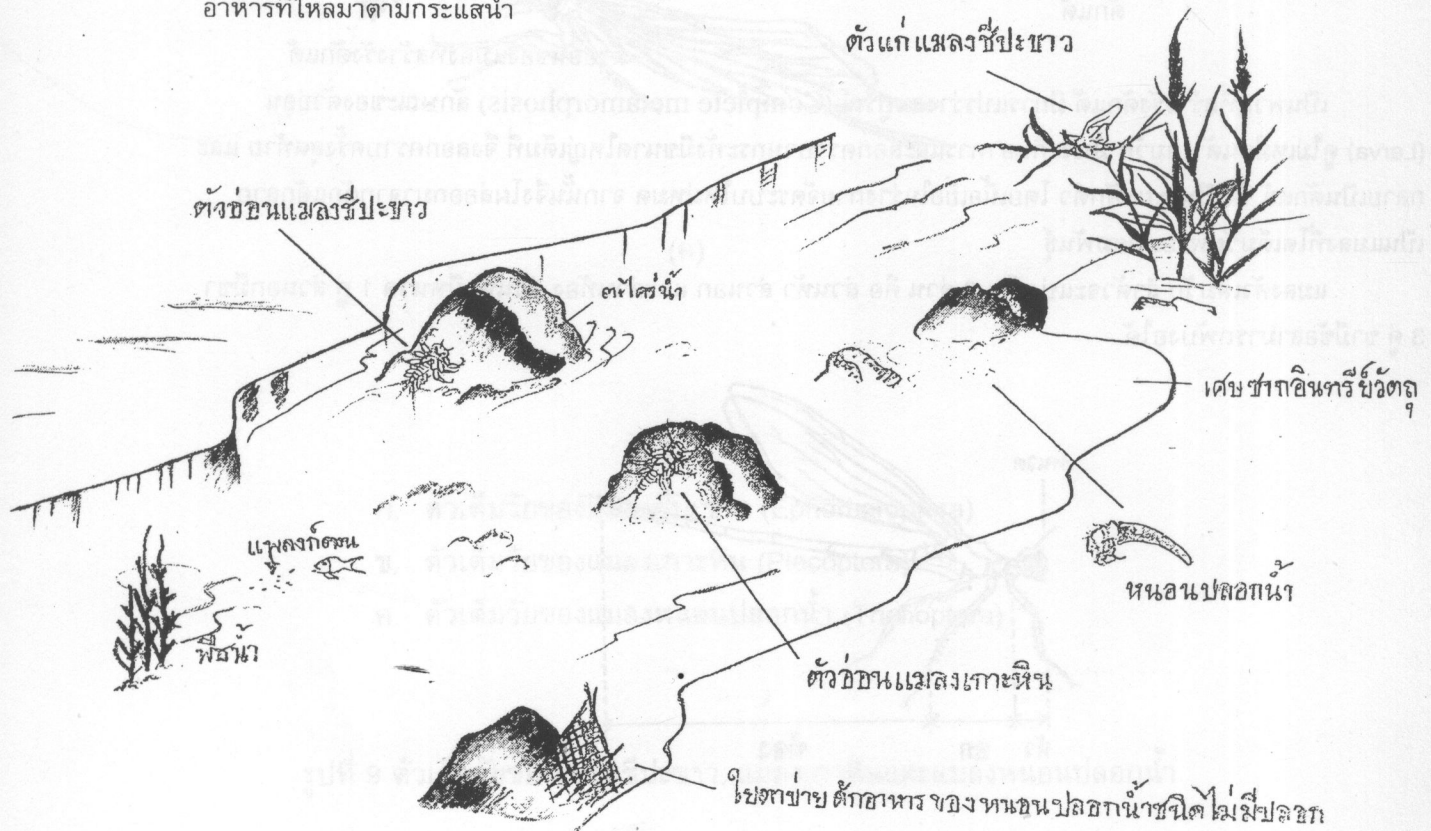
ลักษณะเด่น : มีปลอกที่สร้างขึ้นเองจากวัสดุใต้น้ำ เช่น ทราย กรวด เศษกิ่งไม้ใบไม้ ความสำคัญของปลอกก็คือ เป็นเสมือนบ้านเคลื่อนที่และที่หลบภัยที่ดี บางชนิดใช้ประโยชน์จากปลอกโดยใช้ดักจับเศษซากอินทรีย์วัตถุต่างๆ เพื่อกินเป็นอาหาร ตัวอ่อนคล้ายหนอนมีเส้นใยโผล่เฉพาะส่วนหัวและขาหน้าออกมาจากปลอก

ถิ่นอาศัยและการหากิน : อาศัยตามพื้นท้องน้ำ บนหิน และพืชน้ำ มีทั้งพวกที่กินเศษซากอินทรีย์วัตถุ กินพืช และล่าสัตว์อื่น

พวกที่ไม่มีปลอก

ลักษณะเด่น : ตัวคล้ายหนอน มีขา 3 คู่มีข้อ, หางสั้น 2 หางที่ปลายมีตะขอข้างละ 1 อัน อาจมีเหงือกเป็นเส้นเดี่ยวหรือเป็นกระจุกอยู่ตามลำตัวหรือหาง

ถิ่นอาศัยและการหากิน : อาศัยตามพื้นท้องน้ำ บนก้อนหิน หรือแม้กระทั่งพืชใต้น้ำ มีทั้งพวกที่กินเศษซากอินทรีย์วัตถุ กินพืชและสัตว์อื่น หลายชนิดถึงแม้จะไม่มีปลอกแต่ก็สามารถดักจับอาหารได้โดยการทอใยตาข่ายดักอาหารที่ไหลมาตามกระแสน้ำ



ภาคผนวก

ตาราง 1 ปัจจัยทางกายภาพ และเคมีบางประการของแหล่งน้ำ

สถานี	ความสูงจากระดับน้ำทะเล (เมตร)	ความลึก (เมตร)	ความกว้าง (เมตร)	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ความเร็วน้ำ (เมตร/วินาที)	กรด-เบส
				อากาศ	น้ำ		
1.1	580	0.20	3.04	20	19	0.25	8.1
1.2	580	0.42	4.80	20.3	20.8	0.49	7.1
1.3	580	0.28	4.10	20	19	0.43	8.6
1.4	580	0.57	4.40	20	19.5	0.47	7.2
2.1	560	0.14	3.90	20.5	19.5	0.42	8.5
2.2	560	0.25	4.37	21.5	20.5	0.36	7.3
3.1	540	0.29	5.30	20	19.5	0.31	8.4
3.2	540	0.17	4.89	21.3	20.8	0.29	7.1
4.1	500	0.30	6.03	21	20	-	7.2
4.2	500	0.39	4.29	22	21	0.43	7.2
5.1	440	0.20	6.90	21	20.5	0.40	7.3
5.2	440	0.28	6.50	22	21.5	0.42	7.2
6.1	380	0.20	5.68	20.3	19.5	0.45	8.4
6.2	380	0.17	5.31	22	21	0.39	7.2
6.3	380	0.17	2.11	20	19.5	0.32	8.5
6.4	380	0.15	2.03	21.5	20.5	0.35	7.1
7.1	360	0.33	4.37	19.8	19.2	0.38	8.6
7.2	360	0.22	6.19	22.8	21.8	0.67	7.2
8.1	320	0.28	5.10	21.5	19.7	0.48	8.3
8.2	320	0.31	5.25	22	21	0.51	7.2
8.3	320	0.24	5.00	19.2	18.2	0.53	8.4
8.4	320	0.25	5.40	23	22	0.49	7.2
9.1	280	0.23	4.63	17.2	16.2	0.55	8.8
9.2	280	0.31	4.95	20.5	19.5	0.52	7.2
10.1	260	0.50	12.00	21	19.5	0.42	8.3
10.2	260	0.49	5.10	20	19	0.49	7.1
เฉลี่ย		0.28	5.06	20.8	19.9	0.43	7.6

ตาราง 2 เปรียบเทียบจำนวนชนิด, การกระจายของตัวอ่อนแมลงซีแพชวา,แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนลอกน้ำในแต่ละสถานี

Family	Species	Site																										Total	% ที่พบ	
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10.1	10.2			
		T	N	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	R	N	R	N	R	N	R	N	T	N	T	N	T			
Baetidae(E) ซีปะชาวหัง	Baetis sp.1	9	11	8	3	18	6	40	4	35	8	17	8	76	5	44	9	63	47	110	33	148	44	150	21	175	14	1,106	33.93	
	Baetis sp.2	4	0	3	0	0	0	6	0	0	2	0	0	11	2	3	0	4	37	39	18	6	5	37	8	42	1	228	6.99	
	Baetis sp.3	0	4	6	0	10	2	7	3	9	4	2	2	29	9	14	3	22	37	16	21	79	20	58	11	56	5	429	13.16	
	Baetis sp.4	0	1	1	0	2	0	21	0	3	1	2	0	7	0	0	0	5	1	18	5	0	0	4	0	0	0	0	71	2.18
	Platybaetis sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	6	0	0	3	1	0	0	0	4	0	3	0	1	21	0.64	
Caenidae (E) ซีปะชาวกระโปง	Caenodes sp.	1	7	1	0	5	1	1	0	5	2	5	0	1	0	5	2	1	3	0	1	2	0	0	0	2	0	45	1.38	
Haptageniidae (E) ซีปะชาวหัวโต	Asionurus sp.	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	9	0.28	
	Cinygmia sp.	19	31	16	23	17	27	5	15	24	19	14	16	14	4	14	10	4	4	5	6	5	3	1	9	2	12	319	9.79	
	Epeorus sp.	0	1	0	0	0	1	0	0	3	1	2	0	0	1	0	1	0	3	0	9	0	6	0	3	0	0	31	0.95	
	Paegniodes sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	
	Thalerosphyrus sp.	0	3	0	1	0	1	0	0	6	0	0	0	0	2	0	2	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	1	23	0.71
	Drunella sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	
Ephemerellidae (E) ซีปะชาวหมอกามหลัง	Teloganodes sp.	0	1	0	0	0	0	0	1	3	0	7	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	15	0.46	
	Torleya sp.	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	2	1	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	9	0	22	0.67	
	Uracanthella sp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	4	0.12	
Ephemeridae (E) ซีปะชาวตุตุ	Ephemera sp.	4	1	13	1	7	3	12	0	1	1	7	1	9	9	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	74	2.27	
Leptophlebiidae (E) ซีปะชาวหัวเหลี่ยม	Arthroplelinae sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	4	0.12	
	Choroterpides sp.	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	3	0	3	0	16	0	16	45	1.38	
	Paraleptophlebia sp.	9	21	9	3	17	18	15	4	11	5	9	11	11	17	38	20	3	8	4	12	2	1	1	5	2	4	260	7.98	
	Thraulius sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	

Family	Species	Site																										Total	% ทั้งหมด
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10.1	10.2		
		T	N	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	R	N	R	N	N	R	N	R	N	T	N	T	N		
Oligoneuriidae (E) ชีปะขาว Oligo	<i>Isonychia</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.09
	<i>Potamanthus</i> sp.	0	2	0	3	0	4	0	0	3	0	13	0	0	17	0	7	0	2	0	1	0	1	0	0	0	0	53	1.63
Potamanthidae (E) ชีปะขาวเขียวรัง	<i>Rhoenanthus</i> sp.	0	0	2	0	4	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0.37
	<i>Prosopistoma</i> sp.	0	0	0	4	0	1	0	0	1	3	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0.40
Peltroperidae (P) เกาะหินแดงเตา	? sp.	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8	0.25
Perlidae (P) เกาะหินเสื้อ	<i>Etrocorema</i> sp.	1	0	0	0	7	0	12	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	26	0.80
	<i>Neoperla</i> sp.	0	4	0	20	0	0	0	2	7	4	6	0	0	7	0	2	0	4	0	9	0	4	0	3	0	3	75	2.30
	<i>Phanoperla</i> sp.	0	7	0	0	0	0	0	1	3	0	3	0	0	1	0	1	4	1	0	2	0	0	0	0	0	0	23	0.71
	<i>Tetroperta</i> sp.	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	5	0	1	0	0	0	14	0.43
	<i>Togoperla</i> sp.	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.09
Perlidae (P) เกาะหินเสื้อ	? sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.06
Nemouridae (P) เกาะหินทรายขาว	<i>Nemoura</i> sp.	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	0.21
	<i>Zapada</i> sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0.06
Calamoceratidae (T) หนอนลอกน้ำจอมง้วน	<i>Ganonema</i> sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	22	0.67
Glossosomatidae (T) หนอนลอกน้ำหลังดำ	<i>Glossosoma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0.28
	<i>Matriopitila</i> sp.	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	0.34
	<i>Protopitila</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0.18
Goeridae (T) หนอนลอกน้ำโป่งงาม	<i>Goera</i> sp.	0	1	0	1	0	2	0	0	2	0	0	1	0	3	0	0	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	17	0.52
	<i>Goerita</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	

ตาราง 2 (ต่อ)

Family	Species	Site																				Total	% ทั้งหมด							
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2			8.3	8.4	9.1	9.2	10.1	10.2	
		T	N	N	T	N	T	N	T	N	T	N	T	N	R	N	N	R	N	R	N			R	T	N	T	N	T	
Hydropsychidae (T) หนอนปลอกน้ำรังไหม	<i>Cheumatopsyche</i> sp.	1	3	2	0	0	5	1	3	2	1	10	2	0	6	0	7	0	9	0	4	0	1	0	0	0	1	58	1.78	
	<i>Dipteroma</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	10	0	0	15	0.46	
	<i>Hydropsyche</i> sp.	0	0	0	8	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	4	1	3	0	0	0	0	0	2	0	26	0.80
	<i>Macrostemum</i> sp.	0	5	0	4	3	3	0	4	0	0	11	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	1.04	
	<i>Potamyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	0.03
Leptoceridae (T) หนอนปลอกน้ำหนวดยาว	<i>Occetis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	0.21
	<i>Setodes</i> sp.	0	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0.21	1.17
Odontoceridae (T) หนอนปลอกน้ำปลอกทราย	<i>Marilia</i> sp.	2	0	2	0	2	0	5	0	1	3	2	2	3	2	1	0	1	1	2	0	7	0	2	0	0	0	38	1.17	0.06
	<i>Parthina</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0.06	0.12
	<i>Psilore</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0.12	1.23
Philopotamidae (T) หนอนปลอกน้ำปากแดง	<i>Chimarra</i> sp.	0	2	0	1	0	3	0	3	1	1	7	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	10	4	0	40	1.23	0.09
	<i>Dolophilodes</i> sp.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0.09	0.03	
Polycentropodidae (T) หนอนปลอกน้ำรังดิน	? sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.03	0.43	
Stenopsychidae (T) หนอนปลอกน้ำหัวยาว	<i>Stenopsyche</i> sp.	0	1	0	0	1	0	0	2	6	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	14	0.43	
	Total species	11	21	15	16	17	15	15	13	27	23	21	14	22	17	12	15	18	23	11	17	12	14	13	12	10	11	3,260		

Ephemeroptera (E) = แมลงชีปะขาว
Plecoptera (P) = แมลงเกาะหิน
Trichoptera (T) = แมลงหนอนปลอกน้ำ

ตาราง 3 จำนวนของตัวอ่อนแมลงที่ปะขาว, แมลงเกาะหิน และแมลงหนอนปลอกน้ำในสภาพธรรมชาติเปรียบเทียบกับบริเวณที่มีถนนและทางเดินเท้าผ่านลำห้วย

ชนิดของสัตว์ Species	ความสูง 580-440 เมตร (ต้นห้วย)				ความสูง 380-320 เมตร (กลางห้วย)				ความสูง 320-260 เมตร (ปลายห้วย)			
	N(Nature)		T(Trail)		N(Nature)		R (Road)		N(Nature)		T(Trail)	
	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
1. <i>Baetis</i> sp. 1	129	18.86	38	9.64	293	47.18	94	19.30	473	57.97	79	30.62
2. <i>Baetis</i> sp. 2	9	1.32	6	1.52	57	9.18		11.70	85	10.42	14	5.43
3. <i>Baetis</i> sp. 3	38	5.56	11	2.79	66	10.63	85	17.45	193	23.65	36	13.95
4. <i>Baetis</i> sp. 4	30	4.39	1	0.25	30	4.83	6	1.23	4	0.49	0	0
5. <i>Platybaetis</i> sp.	0	0	3	0.76	9	1.45	1	0.21	0	0	8	3.10
6. <i>Caenodes</i> sp.	24	3.51	4	1.02	7	1.13	6	1.23	4	0.49	0	0
7. <i>Asionurus</i> sp.	2	0.29	3	0.76	0	0	0	0	0	0	4	1.55
8. <i>Cinygmmina</i> sp.	107	15.64	119	30.2	37	5.96	24	4.93	8	0.98	24	9.30
9. <i>Epeorus</i> sp.	6	0.88	2	0.51	0	0	14	2.87	0	0	9	3.49
10. <i>Paegniodes</i> sp.	0	0	0	0	1	0.16	0	0	0	0	0	0
11. <i>Thalerosphyrus</i> sp.	9	1.32	2	0.51	2	0.32	9	1.85	0	0	1	0.39
12. <i>Drunella</i> sp.	1	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13. <i>Teloganodes</i> sp.	11	1.61	1	0.25	3	0.48	0	0	0	0	0	0
14. <i>Torleya</i> sp.	2	0.29	3	0.76	4	0.64	1	0.21	12	1.47	9	0
15. <i>Uracanthella</i> sp.	0	0	0	0	0	0	1	0.21	3	0.37	0	0
16. <i>Ephemera</i> sp.	42	6.14	10	2.54	10	1.61	11	2.26	1	0.12	0	0
17. <i>Arthropleinae</i> sp.	0	0	0	0	0	0	4	0.82	0	0	0	0
18. <i>Choroterpides</i> sp.	2	0.29	3	0.76	0	0	5	1.03	0	0	35	13.57
19. <i>Paraleptophlebia</i> sp.	82	11.99	50	12.69	56	9.02	57	11.7	5	0.61	10	3.88

ชนิดของสัตว์ Species	ความสูง 580-440 เมตร (ต้นห้วย)				ความสูง 380-320 เมตร (กลางห้วย)				ความสูง 320-260 เมตร (ปลายห้วย)			
	N(Nature)		T(Trail)		N(Nature)		R (Road)		N(Nature)		T(Trail)	
	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
20. <i>Thraulius</i> sp.	1	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21. <i>Isonychia</i> sp.	2	0.29	1	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
22. <i>Potamanthus</i> sp.	18	2.63	7	1.78	0	0	27	5.54	0	0	1	0.39
23. <i>Rhoenanthus</i> sp.	8	1.17	0	0	4	0.64	0	0	0	0	0	0
24. <i>Prosopistoma</i> sp.	3	0.44	10	2.54	0	0	0	0	0	0	0	0
25. ?sp. (<i>Peltroperidae</i>)	5	0.73	1	0.25	1	0.16	0	0	1	0.12	0	0
26. <i>Eurocorema</i> sp.	20	2.92	1	0.25	5	0.81	0	0	0	0	0	0
27. <i>Neoperla</i> sp.	17	2.49	26	6.60	0	0	22	4.52	0	0	10	3.88
28. <i>Phanoperla</i> sp.	13	1.90	1	0.25	4	0.64	5	1.03	0	0	0	0
29. <i>Tetroperla</i> sp.	5	0.73	0	0	3	0.48	0	0	6	0.74	0	0
30. <i>Togoperla</i> sp.	3	0.44	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31. ? sp. (<i>Perlodidae</i>)	2	0.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32. <i>Nemoura</i> sp.	1	0.15	3	0.76	3	0.48	0	0	0	0	0	0
33. <i>Zapada</i> sp.	1	0.15	1	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
34. <i>Ganonema</i> sp.	4	0.58	8	2.03	4	0.64	2	0.41	4	0.49	0	0
35. <i>Glossosoma</i> sp.	0	0	9	2.28	0	0	0	0	0	0	0	0
36. <i>Matrioptila</i> sp.	5	0.73	0	0	5	0.81	0	0	1	0.12	0	0
37. <i>Protoptila</i> sp.	0	0	6	1.52	0	0	0	0	0	0	0	0
38. <i>Goera</i> sp.	3	0.44	4	1.02	0	0	10	2.05	0	0	0	0

ชนิดของสัตว์ Species	ความสูง 580-440 เมตร (ต้นห้วย)				ความสูง 380-320 เมตร (กลางห้วย)				ความสูง 320-260 เมตร (ปลายห้วย)			
	N(Nature)		T(Trail)		N(Nature)		R (Road)		N(Nature)		T(Trail)	
	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์	จำนวน	เปอร์เซ็นต์
39. Goerita sp.	0	0	0	0	1	0.16	0	0	0	0	0	0
40. Cheumatopsyche sp.	18	2.63	12	3.05	0	0	26	5.34	0	0	2	0.78
41. Diplectroma sp.	0	0	0	0	0	0	2	0.41	0	0	13	5.04
42. Hydropsyche sp.	3	0.44	9	2.28	3	0.48	9	1.85	2	0.25	0	0
43. Macrostemum sp.	19	2.78	12	3.05	2	0.32	1	0.21	0	0	0	0
44. Potamyia sp.	1	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45. Occetis sp.	0	0	1	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
46. Setodes sp.	1	0.15	4	1.02	2	0.32	0	0	0	0	0	0
47. Marilia sp.	12	1.75	7	1.78	7	1.13	3	0.62	9	1.10	0	0
48. Parthina sp.	0	0	1	0.25	1	0.16	0	0	0	0	0	0
49. Psilotre sp.	3	0.44	1	0.25	0	0	0	0	0	0	0	0
50. Chimarra sp.	10	1.46	11	2.79	0	0	3	0.62	4	0.49	12	4.65
51. Dolophilodes sp.	2	0.29	0	0	0	0	1	0.21	0	0	0	0
52. ?sp(Polycentropodidae)	0	0	0	0	0	0	1	0.21	0	0	0	0
53. Stenopsyche sp.	10	1.46	2	0.51	1	0.16	0	0	1	0.12	0	0
Total	684		394		621		487		816		258	

ตาราง 4 จำนวนรวมของตัวอ่อนแมลงชีปะขาว, แมลงเกาะหินและแมลงหนอนปลอกน้ำในบริเวณธรรมชาติที่ไม่ถูกรบกวนเปรียบเทียบกับบริเวณที่รบกวนจากถนนลูกรังและทางเดินเท้าตัดผ่านลำห้วย

ชนิดของสัตว์ Species	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนและทางเดินเท้า (Road/Trail)	
	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%)
1. <i>Baetis</i> sp.1	895	41.90	211	18.77
2. <i>Baetis</i> sp. 2	151	7.07	77	6.85
3. <i>Baetis</i> sp. 3	312	14.61	117	10.08
4. <i>Baetis</i> sp. 4	64	3.00	7	0.62
5. <i>Platybaetis</i> sp.	9	0.42	12	1.07
6. <i>Caenodes</i> sp.	35	1.64	10	0.89
7. <i>Asionurus</i> sp.	2	0.09	7	0.62
8. <i>Cinygmia</i> sp.	152	7.12	167	14.86
9. <i>Epeorus</i> sp.	6	0.28	25	2.22
10. <i>Paegniodes</i> sp.	1	0.05	0	0
11. <i>Thalerosphyrus</i> sp.	11	0.51	12	1.07
12. <i>Drunella</i> sp.	1	0.05	0	0
13. <i>Teloganodes</i> sp.	14	0.66	1	0.09
14. <i>Torleya</i> sp.	18	0.84	4	0.36
15. <i>Uracanthella</i> sp.	3	0.14	1	0.09
16. <i>Ephemera</i> sp.	53	2.48	21	1.87
17. <i>Arthropleinae</i> sp.	0	0	4	0.36
18. <i>Choroterpides</i> sp.	2	0.09	43	3.83
19. <i>Paraleptophlebia</i> sp.	143	6.69	117	10.41
20. <i>Thraulius</i> sp.	1	0.05	0	0
21. <i>Isonychia</i> sp.	2	0.09	1	0.09
22. <i>Potamanthus</i> sp.	18	0.84	35	3.11
23. <i>Rhoenanthus</i> sp.	12	0.56	0	0
24. <i>Prosopistoma</i> sp.	3	0.14	10	0.89
25. ?sp. (Peltroperlidae)	7	0.33	1	0.09
26. <i>Etrocorema</i> sp.	25	1.17	1	0.09

ตาราง 4 (ต่อ)

ชนิดของสัตว์ Species	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนและทางเดินเท้า (Road/Trail)	
	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%)
27. <i>Neoperla</i> sp.	17	0.08	58	5.16
28. <i>Phanoperla</i> sp.	17	0.08	6	0.53
29. <i>Tetropelerla</i> sp.	14	0.66	0	0
30. <i>Togoperla</i> sp.	3	0.14	0	0
31. ? sp. (Perlodidae)	2	0.09	0	0
32. <i>Nemoura</i> sp.	4	0.19	3	0.27
33. <i>Zapada</i> sp.	1	0.05	1	0.09
34. <i>Ganonema</i> sp.	12	0.56	10	0.89
35. <i>Glossosoma</i> sp.	0	0	9	0.80
36. <i>Matrioptila</i> sp.	11	0.51	0	0
37. <i>Protoptila</i> sp.	0	0	6	0.53
38. <i>Goera</i> sp.	3	0.14	14	1.25
39. <i>Goerita</i> sp.	1	0.05	0	0
40. <i>Cheumatopsyche</i> sp.	18	0.84	40	3.56
41. <i>Diplectroma</i> sp.	0	0	15	1.33
42. <i>Hydropsyche</i> sp.	8	0.37	18	1.60
43. <i>Macrostemum</i> sp.	21	0.98	13	1.16
44. <i>Potamyia</i> sp.	1	0.05	0	0
45. <i>Occetis</i> sp.	0	0	1	0.09
46. <i>Setodes</i> sp.	3	0.14	4	0.35
47. <i>Marilia</i> sp.	28	1.31	10	0.89
48. <i>Parthina</i> sp.	1	0.19	1	0.09
49. <i>Psilotre</i> sp.	3	0.14	1	0.09
50. <i>Chimarra</i> sp.	14	0.66	26	2.31
51. <i>Dolophilodes</i> sp.	2	0.09	1	0.09
52. ?sp(Polycentropodidae)	0	0	1	0.09
53. <i>Stenopsyche</i> sp.	12	0.56	2	0.18
Total	2,136		1,124	

ความหลากหลายของพันธุ์พืชพื้นล่างริมห้วยเต๋าดำ ในอุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี

รัตมี สิมมา¹ และ สมโภชน์ ศรีโกสามาตร¹

บทคัดย่อ

การศึกษาความหลากหลายของพืชพื้นล่างตามลำห้วยบริเวณต้นห้วยเต๋าดำซึ่งไหลลงห้วยแม่น้ำเลาะและแม่น้ำแควน้อย โดยได้ศึกษาจากต้นห้วยที่ระดับความสูง 580 ม. ลงมาถึง 260 ม. โดยการศึกษาอย่างเป็นระบบและสุ่มตัวอย่างตามลำห้วย 26 แห่ง พร้อมทั้งศึกษาผลกระทบของถนนและทางเท้าต่อชุมชนของพืชพื้นล่าง จากการศึกษาพบพืชพื้นล่างริมห้วยทั้งหมด 133 ชนิด 105 สกุล 53 วงศ์ โดยไม่รวมกล้าไม้ ซึ่งมี 52 ตัวอย่าง พืชพื้นล่างริมห้วยส่วนใหญ่จะพบที่ระดับความสูง 580 – 380 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่วนที่ระดับความสูง 360, 320 และ 260 เมตร มีจำนวนพืชน้อยที่สุดเพราะเป็นบริเวณที่มีกิจกรรมของมนุษย์มากเป็นพิเศษ และเป็นบริเวณที่มีสภาพเป็นป่าเบญจพรรณค่อนข้างมาก พืชพื้นล่างที่เด่นคือ หญ้าโรด (*Chloris gayana* Kunth.) ซึ่งหญ้าโรดเป็นพืชอาหารสัตว์ มาจากทวีปแอฟริกาแพร่กระจายได้อย่างรวดเร็ว กูดแดง (*Thelypteris multilineata* (Wall.) Ching) เป็นพืชจำพวกเฟิร์นมีเหง้าทอดขนานใต้ดิน ขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็วและความทนทาน ผักกูดขาว (*Diplazium esculentum* (Retz.) Copel.) ชอบขึ้นในพื้นที่ลุ่มริมลำธาร กอสูงประมาณครึ่งเมตร มีลำต้นใต้ดิน และ อ่อมเขี้ยว (*Strobilanthes cusius* Nees J. B. Imlay) ชอบขึ้นในที่ชื้นแฉะริมห้วย มีลำต้นเปราะบาง

คำหลัก : พืชพื้นล่างริมห้วยบริเวณต้นน้ำ, ผลกระทบของทางเท้าและถนนต่อชุมชนพืช, ป่าเต๋าดำ จ. กาญจนบุรี

Species diversity of Undergrowth plant along the stream at the headwater of Tao Dum stream in Sai Yok National Park, Kanchanaburi Province.

Ratsamee Simma¹ and Sompoad Srikosamatarat¹

Abstract

Tao Dum Forest is the headwater forest of Khawe Noi river in Kanchanaburi Province. This is a study of species diversity of undergrowth plants along the stream and effect of trails and roads on plant community. Plots were made in 26 locations from 580 – 260 meter elevation. Total undergrowth plants were found 133 species 105 genera 53 families but seedling plant were found 52 sample and not identified. Most species were found at elevation 580 – 380 meter. At elevation 360, 320 and 260 meter species least because it was disturbed by man activity and this area is deciduous forest. The dominant species is Yaa Road (*Chloris gayana* kunth), Kuod Dang (*Thelypteris multilineata* (Wall.) Ching), Puk Kuod Khaw (*Diplazium escutum* (Retz.) Copel.) and Hom Kiew (*Strobilanthes cusius* Nees J. B. Imlay).

Key words : Undergrowth plants along the stream, Effect of trails and roads on plant community, Headwater of stream, Tao Dum forest, Kanchanaburi Province.

¹ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล (Department of Biology, Faculty of Science, Mahidol University)

คำนำ

ในประเทศไทยมีการศึกษาพืชพื้นล่างตามลำห้วยบริเวณต้นน้ำอย่างเป็นระบบน้อยมาก เช่นมีการศึกษาความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่างตามแนวแม่น้ำแม่ปอน ที่ระดับความสูง 475 เมตร ถึง 575 เมตร ที่อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง (มณ. 2542) ซึ่งไม่ใช่บริเวณต้นน้ำลำธาร จากการศึกษาของผู้วิจัยที่ได้กล่าวมาแล้วพบว่ามี ความแตกต่างจากการศึกษานี้ คือการศึกษานี้เป็นการศึกษาอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะมีการสำรวจพืชบริเวณริมห้วยต้นน้ำ เทียบกับพืชปลายน้ำหรือบริเวณที่ต่ำลงมา และสำรวจพืชริมห้วยในบริเวณที่มีสภาพสมบูรณ์ตามธรรมชาติ เปรียบเทียบกับบริเวณที่มีถนน(Road) และทางเดินเท้า(Trail)ตัดผ่านลำห้วย

การศึกษาดังนี้จะมีจุดประสงค์เพื่อศึกษาชุมชนพืชพื้นล่างทุกชนิดบริเวณริมห้วยเต่าดำซึ่งในสภาพธรรมชาติและสภาพที่มีถนน(Road)และทางเดินเท้า(Trail)ตัดผ่านลำห้วยมีระดับความสูงของพื้นที่แตกต่างกัน โดยมีการสุ่มตัวอย่าง เป็นระบบเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงชนิดและชุมชนของพืชพื้นล่างจากบริเวณต้นห้วยจนถึงปลายห้วยซึ่งเป็นบริเวณที่ต่ำลงมา โดยได้เลือกพื้นที่ต้นห้วยเต่าดำ ซึ่งเป็นต้นน้ำของแม่น้ำแควน้อยในจังหวัดกาญจนบุรี เป็นพื้นที่ศึกษา

สถานที่และวิธีการศึกษา

พื้นที่ศึกษาคือ บริเวณริมห้วยเต่าดำ จากบริเวณต้นห้วยถึงบริเวณที่ต่ำลงมา ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเล ตั้งแต่ 580 – 260 เมตรจากระดับน้ำทะเลปานกลาง ห้วยเต่าดำเป็นห้วยต้นน้ำของแม่น้ำแควน้อย อยู่ทางตอนกลางของพื้นที่อุทยานแห่งชาติไทรโยค จังหวัดกาญจนบุรี อุทยานแห่งชาติไทรโยค เป็นอุทยานแห่งชาติ ลำดับที่ 19 ของประเทศ จากแผนแม่บทอุทยานแห่งชาติไทรโยค สภาพป่าส่วนใหญ่เป็นป่าเบญจพรรณและป่าดิบเขาบางส่วน ตัวอย่างพืชพื้นล่างริมห้วยที่พบทั่วไป คือ พืชในวงศ์ บอน (Araceae), วงศ์ขิง (Zingiberaceae), วงศ์หญ้า (Graminea) และวงศ์ผักปลาบ (Commelinaceae) เป็นต้น

วิธีการศึกษา

1. กำหนดสถานที่เพื่อสุ่มสำรวจและเก็บตัวอย่างพรรณไม้ตลอดริมห้วย โดยเริ่มจากต้นห้วยลงมาปลายห้วย ในเขตพื้นที่ป่าเต่าดำ โดยแบ่งสถานที่สำรวจออกเป็น 26 สถานี ซึ่งแต่ละสถานีจะมีความสูงจากระดับน้ำทะเลแตกต่างกันไป ในแต่ละสถานีจะกำหนดจุดสำรวจ 5 จุด ซึ่งจะครอบคลุมพื้นที่ทั้งสองฝั่งลำห้วยและทำการศึกษาแบบวางแผนเก็บตัวอย่าง (Plot) แต่ละจุดห่างกัน 10 เมตร
2. ศึกษาสถานที่ที่มีความสูงเท่ากัน 2 สถานี ซึ่งอยู่ใกล้กันเปรียบเทียบกันเป็นแบบแพคู่ ระหว่างสถานีที่มีสภาพพืชริมห้วยตามธรรมชาติและสถานีที่พืชริมห้วยอยู่ในบริเวณที่มีถนนและทางเดินเท้าตัดผ่านลำห้วย
3. วางแผนเก็บตัวอย่าง (Plot) ขนาด 1×1 เมตร โดยวางแผนเก็บตัวอย่างเริ่มจากริมฝั่งห้วยห่างขึ้นมาบนบก 3 – 4 เมตร
4. เก็บตัวอย่างพรรณไม้พื้นล่างริมห้วยทุกชนิดยกเว้นกล้าไม้ (seedling plant) ในแต่ละแปลงเก็บตัวอย่างนับจำนวน วัดความสูง ถ่ายรูป วาดรูปพรรณไม้ที่เด่นบางชนิด และนำมาอัดแห้ง (Herbarium)
5. วิเคราะห์หาค่าความหลากหลายชนิด ค่าความเหมือนของสปีชีส์ระหว่างต้นน้ำและปลายน้ำ ค่าความมีนัยสำคัญเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของพรรณไม้ที่พบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าความหลากหลายชนิดตามสูตรหนังสือของ Krebs, (1972 : 316) ดังต่อไปนี้

$$D = e^{H'}$$

2. วิเคราะห์หาค่าความเหมือนของชนิดพืช (Similarity index of Jaccard) ระหว่างต้นน้ำและปลายน้ำ

$$SJ = c / (A + B - c)$$

3. วิเคราะห์ความมีนัยสำคัญเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สถิติดังต่อไปนี้

$$\begin{aligned} S_r &= \sqrt{1-r^2} / n-2 \\ t_{n-2} &= r-p / S_r \\ t_{n-2} &= r\sqrt{n-2} / \sqrt{1-r^2} \end{aligned}$$

เมื่อ	S_r	= ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ r
	r	= สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
	D	= ค่าความหลากหลายชนิด
	H	= Shannon – Wiener Index
	SJ	= Similarity index of Jaccard
	c	= จำนวนชนิดพืชที่มีทั้งสองพื้นที่
	a and b	= จำนวนชนิดพืชที่มีเฉพาะในบางพื้นที่ (ใน a หรือ b)
	A and B	= จำนวนชนิดพืชทั้งหมดของแต่ละพื้นที่

ผลการศึกษา

การสำรวจข้อมูลในพื้นที่และจากเอกสารที่เกี่ยวข้องสรุปได้ว่า ป่าเต่าดำมีสภาพค่อนข้างสมบูรณ์ บริเวณต้นน้ำเป็นป่าดิบเขาบริเวณปลายน้ำเป็นป่าเบญจพรรณ พื้นที่บางส่วนของป่าถูกรบกวนโดยกิจกรรมของมนุษย์ ทำให้ความสมดุลของระบบนิเวศสูญเสียไป แต่ยังมีพื้นที่บางส่วนที่ยังคงความอุดมสมบูรณ์อยู่ ซึ่งพบพรรณไม้หลายชนิด โดยเฉพาะบริเวณต้นห้วยถึงตอนกลางลำห้วยที่ศึกษา

พืชพื้นล่างริมห้วยที่พบทั้งหมดมี 133 ชนิด 105 สกุล 53 วงศ์ (ตาราง 1 ภาคผนวก) โดยไม่รวมกล้าไม้ (seedling plant) จำนวน 52 ตัวอย่าง เมื่อศึกษาจำนวนชนิดพืชสะสมจะมีค่าเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากบริเวณต้นห้วยมาปลายห้วย อัตราการเพิ่มขึ้นจะมีค่าสูงที่สุดที่ความสูง 500 เมตร และจะค่อยๆ ลดลงเรื่อยๆ และในช่วงระดับความสูง 320 – 260 เมตร มีอัตราการเพิ่มขึ้นน้อยที่สุด (รูปที่ 8) ความหลากหลายชนิดของพืชในบริเวณต้นห้วยที่ระดับความสูง 580 – 380 เมตร ในแต่ละจุดจะมีค่าใกล้เคียงกันมากกว่าบริเวณปลายห้วยซึ่งมีความสูงตั้งแต่ 360 – 260 เมตร บริเวณ

ที่มีความหลากหลายชนิดมากที่สุด คือ ที่ระดับความสูง 320 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่ลำห้วยมาบรรจบกัน ส่วนบริเวณที่มีค่าความหลากหลายชนิดน้อยที่สุด คือที่ระดับความสูง 380 และ 360 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่มีกิจกรรมของมนุษย์มากเป็นพิเศษ และสภาพป่าส่วนใหญ่เป็นป่าไผ่ เมื่อศึกษาความสม่ำเสมอในการกระจายจำนวน พบว่าทั้งบริเวณต้นห้วยและปลายห้วยมีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก และเมื่อศึกษาบริเวณที่ลำห้วยอยู่ในสภาพธรรมชาติ(Nature) เปรียบเทียบกับบริเวณที่มีถนนลูกรัง(Road) และทางเดินเท้า(Trail)ตัดผ่านลำห้วย หรือเป็นบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ พบว่าบริเวณที่อยู่ในสภาพธรรมชาติดีมีจำนวนและความหลากหลายชนิดของพืชมากกว่าในบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ (รูปที่5) และเมื่อศึกษาพืชในแต่ละระดับความสูงคือ ความสูง 580-440 ม.(ต้นห้วย) ความสูง 380-320 ม.(กลางห้วย) และความสูง 320-260 ม.(ปลายห้วย) พบว่าบริเวณต้นห้วยมีความหลากหลายชนิดมากที่สุด ปลายห้วยมีความหลากหลายชนิดน้อยที่สุด และพบหญ้าโรตในปริมาณมากบริเวณที่มีถนนตัดผ่านลำห้วย(กลางห้วย) และพบหญ้าโรตปริมาณน้อยมากบริเวณต้นห้วย(รูปที่ 6)

ชุมชนของพืชที่มาอยู่รวมกันจะมีปริมาณของพืช แต่ละชนิดแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับสภาพป่าและความสูงของพื้นที่ในแต่ละสถานี ความสูงของพื้นที่แต่ละบริเวณมีความสัมพันธ์กับจำนวนและความหลากหลายชนิดของพืช กล่าวคือ ในบริเวณที่สูงมากจะพบว่าพืชมีจำนวนและความหลากหลายชนิดเฉลี่ยมากกว่าบริเวณที่ต่ำลงมา เมื่อนำจำนวนพืชแต่ละชนิดมาเรียงลำดับจากมากไปน้อย (รูปที่ 3) พืชที่พบเป็นจำนวนมากที่สุด คือ หญ้าโรต รองลงมา คือ กูดแดง และ เฟิร์นผักกูด ส่วนพืชที่พบจำนวนน้อยคือ เฟิร์นโซน เฟิร์นเงิน ดังหลวง หญ้ากาบไผ่ เป็นต้น และเมื่อนำพืชมาเรียงตามร้อยละของพืชที่พบจากน้อยไปมากจะได้กราฟเป็นรูปประฆังคว่ำ (รูปที่ 4)

อภิปราย

พืชพื้นล่างริมห้วยที่พบมีความหลากหลายค่อนข้างมาก คือ มี 133 ชนิด 105 สกุล 53 วงศ์ เมื่อเทียบกับพืชพื้นล่างที่ มนุและคณะได้ศึกษาไว้ ในปี 2542 ที่อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง ซึ่งพบพืชพื้นล่าง 128 ชนิด

ความหลากหลายและจำนวนของพืชพื้นล่างบริเวณต้นห้วยจะมีมากกว่าบริเวณที่ต่ำลงมา ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของชุมชนพืชอาจมีปัจจัยมาจากการที่บางพื้นที่มีกิจกรรมของมนุษย์มากเป็นพิเศษ บางพื้นที่เป็นบริเวณที่ใกล้กับถนน บางพื้นที่มีความสูงแตกต่างกัน บางพื้นที่มีปริมาณแสงสว่างหรือปริมาณต้นไม้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ๆ ลำห้วยแตกต่างกัน รวมทั้งปริมาณและการกระจายของพืชแต่ละชนิดก็มีผลต่อการเจริญและการเปลี่ยนแปลงของชุมชนพืชด้วย พืชที่น่าสนใจและพบในปริมาณมาก คือ ประมาณ 50 % ของพืชทั้งหมด ประกอบด้วยพืช 3 ชนิด คือ หญ้าโรต กูดแดง และเฟิร์นผักกูด พืชที่มีปริมาณมากที่สุดคือ หญ้าโรต พบในทุกสถานียกเว้นบริเวณที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลมากๆ และหญ้าโรตมักเกิดในปริมาณมาก บริเวณที่อยู่ใกล้กับถนนลูกรัง(Road) หรือใกล้กับทางเดินเท้าของมนุษย์(Trail) แต่จะไม่พบหญ้าโรตในบริเวณป่าสมบูรณ์ต้นน้ำ ด้วยเหตุนี้จึงใช้หญ้าโรตเป็น indicator ในการวัดการรบกวนด้านการตัดถนนได้ และหากมีการตัดถนนที่มีขนาดใหญ่ขึ้นในป่าบริเวณนี้ จะส่งผลให้สปีชีส์ จำนวน ความหลากหลาย และความสม่ำเสมอในการกระจายจำนวนของพืชพื้นล่างริมห้วยลดน้อยลง และปริมาณของพืชบางชนิดโดยเฉพาะพืชตระกูลหญ้าจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น พืชที่เกิดในบริเวณป่าสมบูรณ์ เช่น หงส์เหิน ปุดแดงใบใหญ่ ओกลนีมา และเฟิร์นชนิดต่างๆ ก็จะเริ่มลดปริมาณลง อันเป็นตัวอย่างที่ว่าป่าเริ่มจะเสื่อมโทรม หญ้าโรตเป็นพืชอาหารสัตว์ มาจากทวีปแอฟริกา เป็นหญ้าประเภทข้ามปี สามารถเจริญเติบโตตามหนาดินได้ และในบางโอกาสก็อาจเจริญแบบเป็นกอ ทำให้มีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วจึงพบหญ้าโรตขึ้นทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน นอกจากนี้ยังเป็นพืชที่ทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดี ส่วนพืชที่พบมากเป็นอันดับสองคือ กูดแดง เป็นพืชจำพวกเฟิร์นมีเหง้าทอดขนานใต้ดิน มีเกล็ดสีน้ำตาลและขน ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ ใบยาวประมาณ 1 เมตร กูดแดงขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว มีลำต้นสูงใหญ่ มีความทนทานจึงพบกูดแดงเป็นจำนวนมากในบางพื้นที่ที่ศึกษา โดยเฉพาะบริเวณที่มีความสูงมากๆ ส่วนเฟิร์นผักกูดพบมากเป็นอันดับสาม เฟิร์นผักกูดชอบขึ้นในที่ลุ่ม ขึ้นเป็นกอสูงประมาณครึ่งเมตร สปอร์มีลักษณะเป็นฝุ่นและมีจำนวนมากทำให้สามารถแพร่

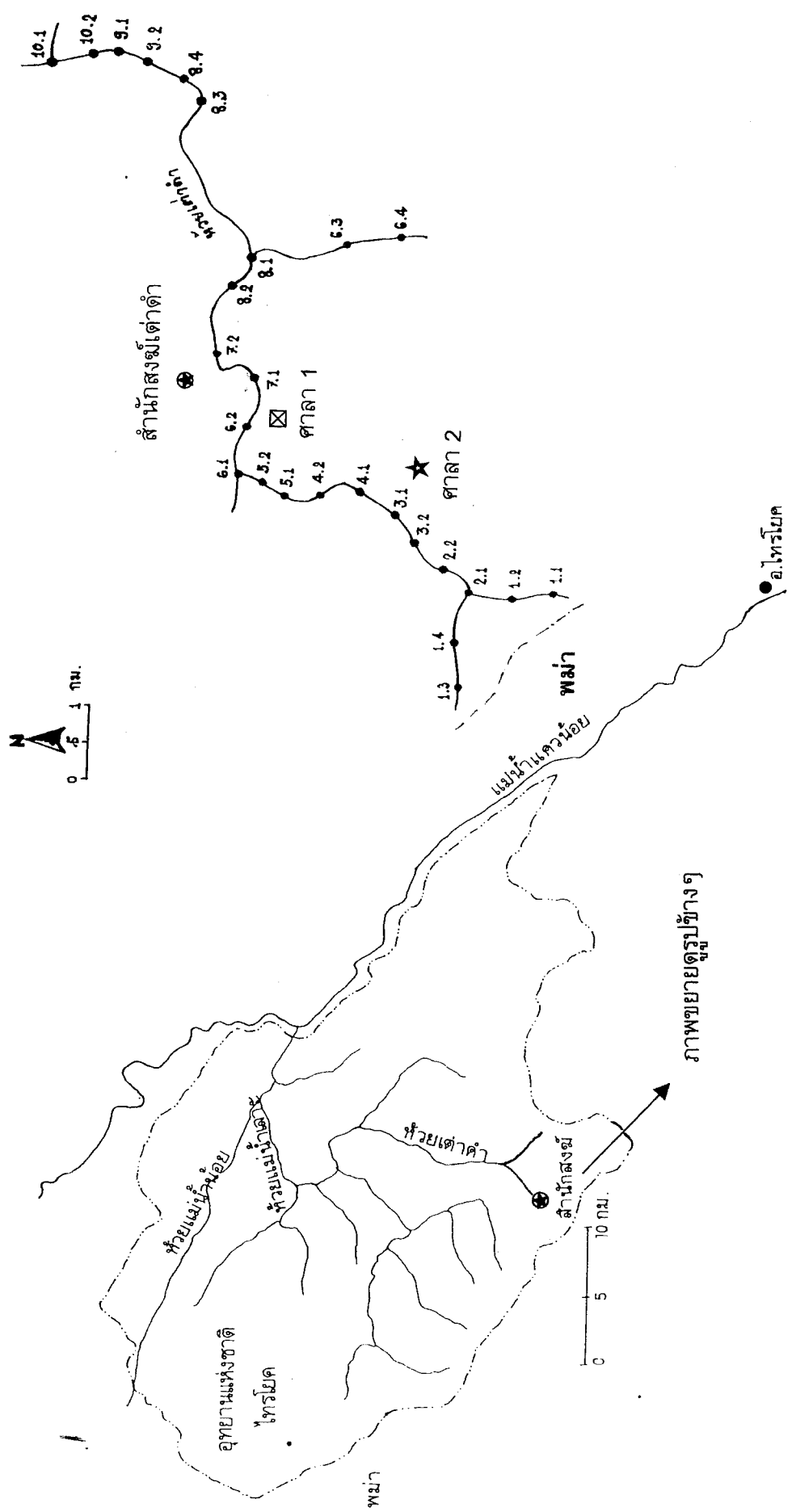
พันธุ์ได้ดีมาก นอกจากนี้ยังมีลำต้นใต้ดิน (rhizome) สามารถเจริญเติบโตเป็นต้นได้ และเฟิร์นผักกูดยังชอบเกิดริมลำธารที่มีน้ำปริมาณมากๆ และได้รับแสงเต็มที่ ทำให้พบเฟิร์นผักกูดบริเวณปลายห้วยมากกว่าต้นห้วยเพราะบริเวณดังกล่าวมีปริมาณน้ำและแสงสว่างมากกว่าต้นห้วย นอกจากนี้ยังพบอ้อมเขี้ยว ซึ่งเป็นพืชที่มีปริมาณมากเป็นอันดับสี่ อ้อมเขี้ยวเป็นพืชล้มลุกที่มีลำต้นสูงประมาณ 0.60 เมตร ลำต้นเปราะบางทนแล้งได้น้อย ชอบขึ้นในที่ลุ่มชุ่มชื้นแฉะและมีแสงแดดรำไร ทำให้พบอ้อมเขี้ยวบริเวณต้นห้วยมากกว่าบริเวณปลายห้วย เพราะบริเวณต้นห้วยมีบริเวณที่ชื้นแฉะและมีแสงแดดรำไรมากกว่าปลายห้วย ส่วนพืชที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง คือ ผักหนาม พบมากเป็นอันดับที่เจ็ด เป็นพืชที่ชอบขึ้นบริเวณที่ลุ่มริมน้ำ เกิดเป็นกอสูงประมาณ 50-100 เซนติเมตร พบกระจายอยู่ทั่วบริเวณที่สำรวจ ยกเว้นบริเวณที่มีการถูกรบกวนมากเป็นพิเศษหรือบริเวณที่ใกล้กับถนน ชนิดของพืชที่พบในชุมชนพืชบริเวณต้นห้วย คือ ที่ระดับความสูง 580-380 เมตร จะเป็นพืชที่ต้องการความชื้นมากและพบในป่าดิบเขาเป็นส่วนใหญ่ มีจำนวนและความหลากหลายชนิดมาก ส่วนพืชพื้นล่างที่พบในระดับความสูง 380-260 เมตร จะเป็นพืชที่พบตามป่าเบญจพรรณทั่วไป มีจำนวนและความหลากหลายชนิดน้อยกว่าบริเวณต้นห้วย ส่วนค่าความสม่ำเสมอในการกระจายจำนวนมีค่าใกล้เคียงกันตลอดบริเวณที่ศึกษา และมีพืชบางชนิดที่ไม่พบบริเวณต้นห้วย แต่พบเฉพาะบริเวณที่ต่ำลงมา คือ ที่ระดับความสูง 380-260 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง ซึ่งเป็นป่าเบญจพรรณที่เริ่มถูกทำลาย คือ ไมยราบ สาบเสือ อ้อ เป็นต้น ซึ่งพืชเหล่านี้เป็นพืชที่พบตามป่าเสื่อมโทรมทั่วไป เมื่อศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนของพืช (s), ค่าความหลากหลายชนิด (D) กับความสูงของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่าง ทั้งหมด 26 สถานี พบว่าเมื่อความสูงของพื้นที่ลดลงจากต้นห้วยลงมาปลายห้วยจำนวนและความหลากหลายชนิดของพืชจะลดลงด้วย และเมื่อเปรียบเทียบความเหมือนของชนิดที่พบระหว่างบริเวณต้นห้วยกับปลายห้วยพบว่า ชนิดของพืชในสภาพธรรมชาติปกติของทั้งสองบริเวณ (ต้นห้วยและปลายห้วย) มีความเหมือนกันมากที่สุด คือ มีค่า $SJ = 0.37$ และชนิดของพืชในสภาพธรรมชาติเปรียบเทียบกับบริเวณที่มีทางเดินเท้าหรือถนนตัดผ่านมีความเหมือนกันน้อยที่สุด คือ มีค่า $SJ = 0.25$ จากการศึกษาสามารถบอกได้ว่าชนิดและปริมาณของพืชที่พบในแต่ละบริเวณสามารถเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงชุมชนของพืชพื้นล่างริมห้วยได้

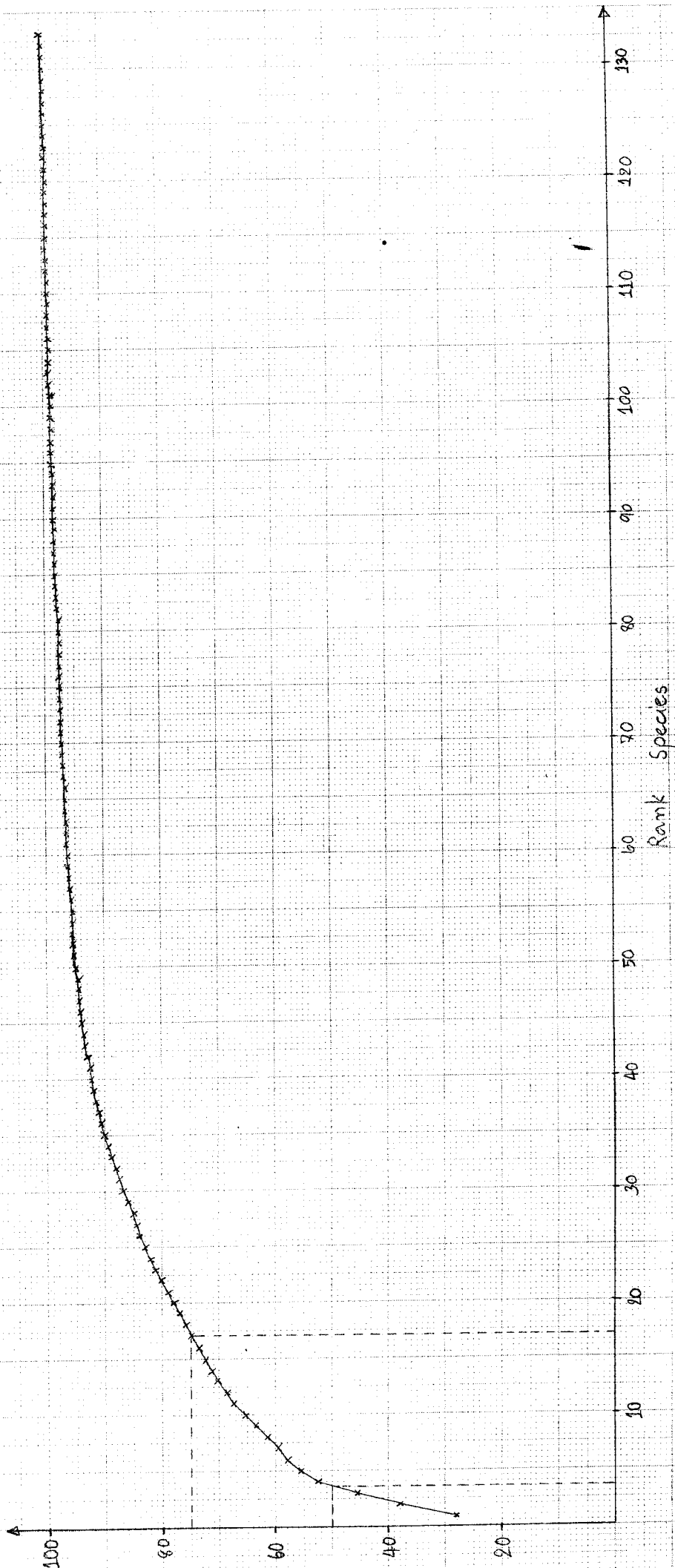
กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการ BRT 142030 ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากโครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย ซึ่งเป็นโครงการพิเศษร่วมจัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย และศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ขอขอบคุณ คุณทิวพร ศรีวรกุลและครอบครัว ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการลงพื้นที่และเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณ คุณอุไร จิระมงคลการ ที่ให้ความช่วยเหลือด้านการจำแนกพืชบางส่วน และขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

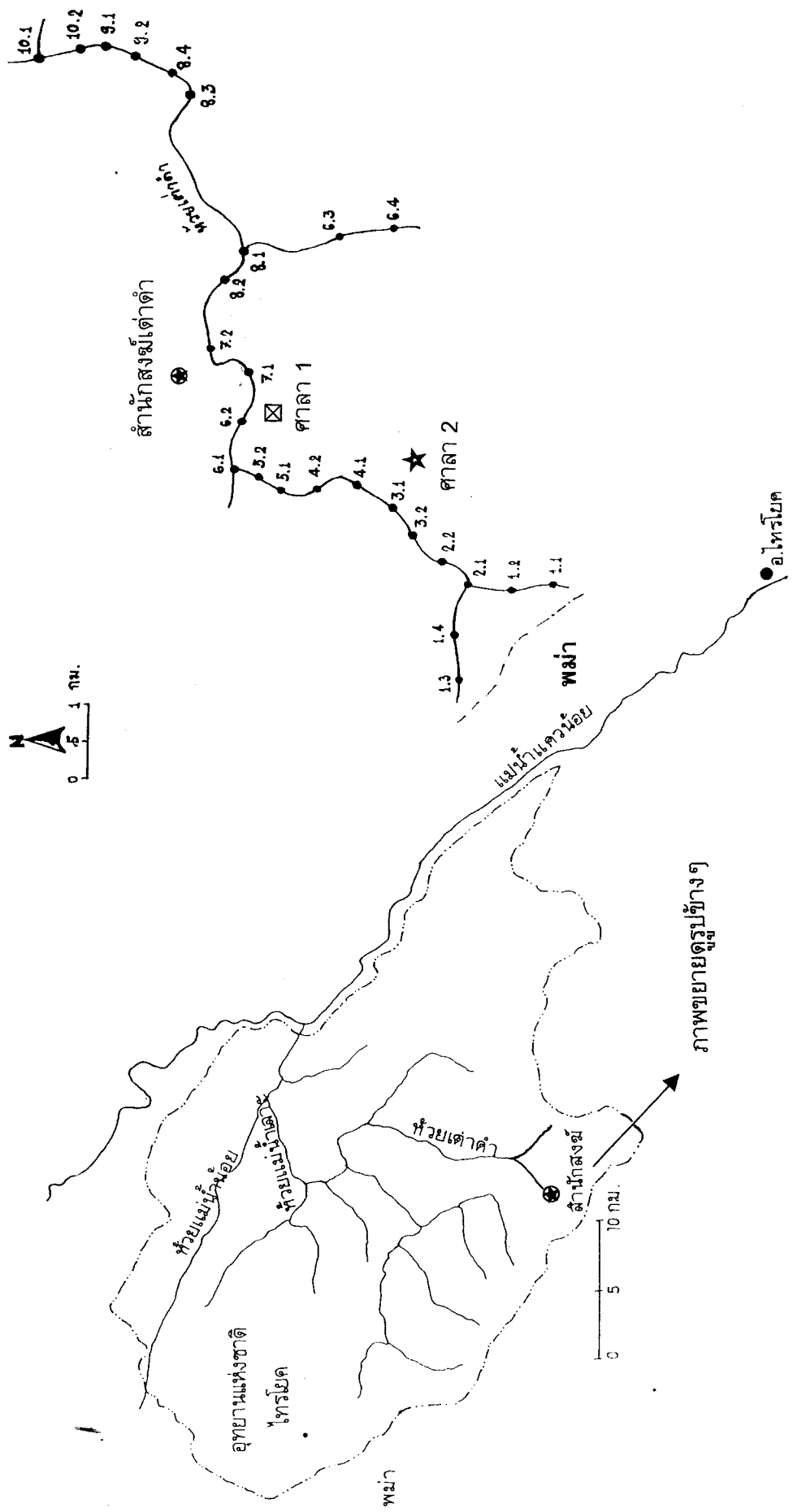
เอกสารอ้างอิง

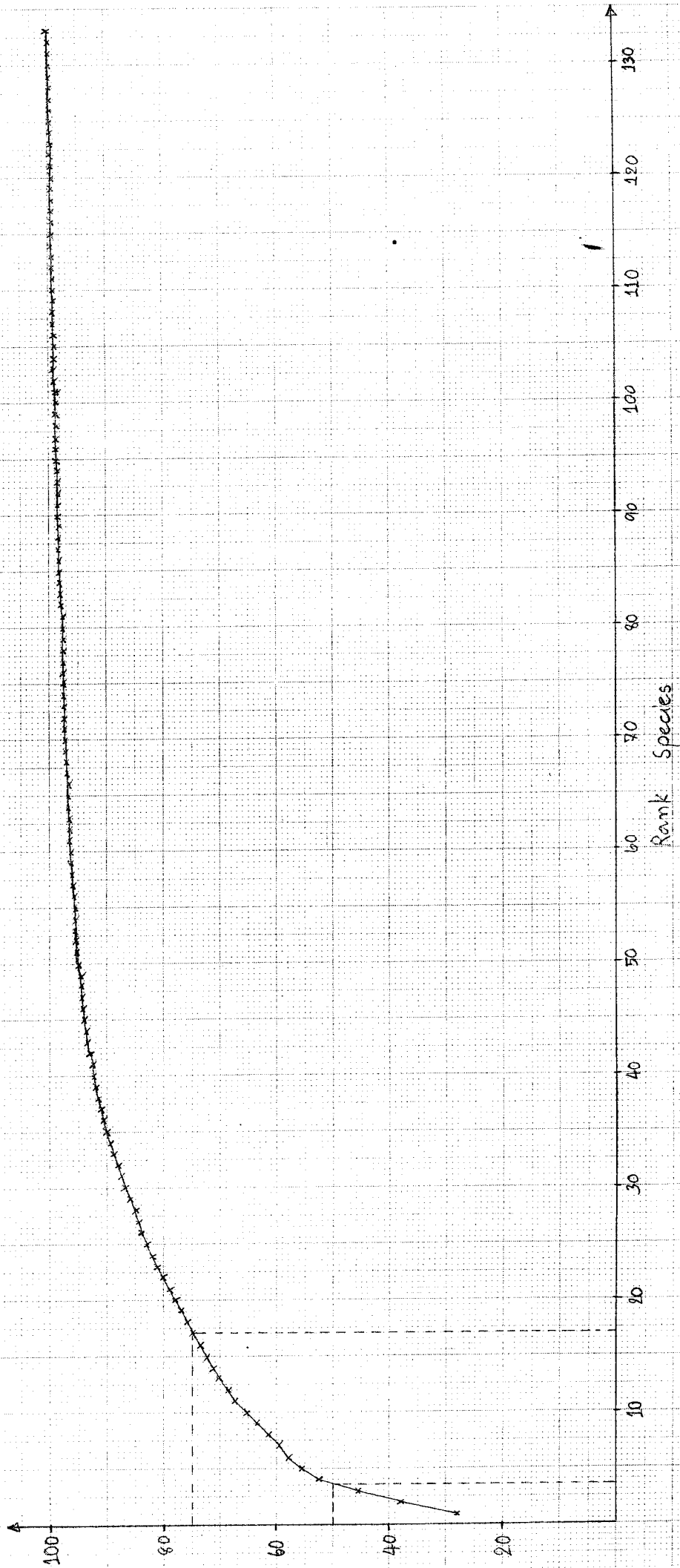
- กิตติมา เมฆโกลม. 2525. ลักษณะทางนิเวศวิทยาบางประการของเฟิร์นบริเวณป่าดิบเขาตอยปุย เชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 86 หน้า.
- ศูนย์วิจัยป่าไม้. 2535. "ข้อมูลพื้นฐานแผนแม่บทการจัดการอุทยานแห่งชาติไทรโยค". คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนู ปานาทกุล และคณะ. 2542. ความหลากหลายของพรรณไม้พื้นล่างตามแนวลำน้ำแม่มอน ที่ระดับความสูง 475 เมตร ถึง 575 เมตร ณ อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน จังหวัดลำปาง. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย, กรุงเทพฯ. หน้า 265-268.
- สมน มาสุธน และคณะ. 2542. ความหลากหลายของเฟิร์นในแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ จังหวัดแม่ฮ่องสอน. โครงการพัฒนาองค์ความรู้และศึกษานโยบายการจัดการทรัพยากรชีวภาพในประเทศไทย, กรุงเทพฯ. หน้า 805-810.
- Krebs, C.J. 1972. Ecology. The Experimental Analysis of Distribution and Abundance. Harper and Row, New York.
- Sokal, R. R. and Rohlf, F. J. 1981. Biometry. 2nd ed. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 895 page.
- Sokal, R. R. and Rohlf, F. J. 1981. Statistical Table. 2nd ed. W. H. Freeman and Company, San Francisco. 219 page.



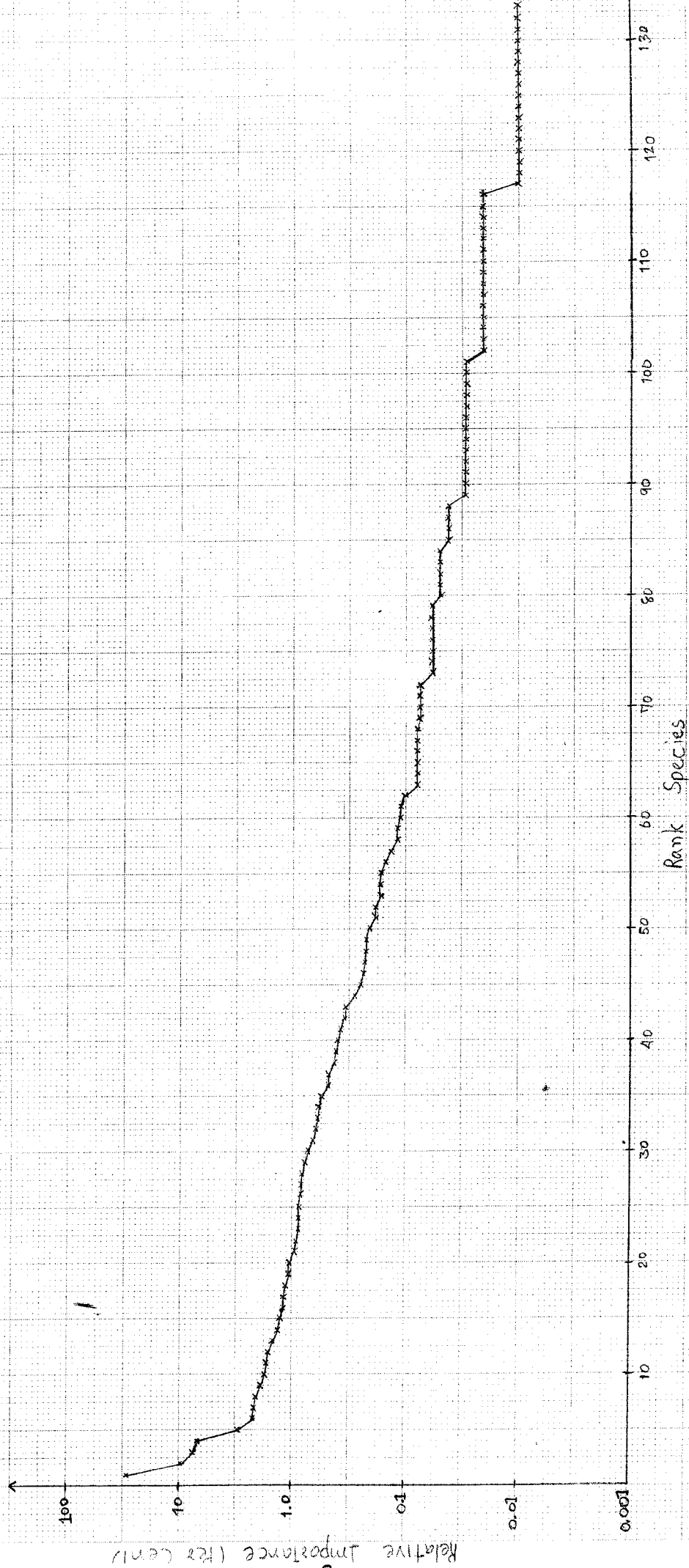


รูปที่ 2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสปีชีส์กับอันดับ (Rank Species) ของสปีชีส์ในชุมชน

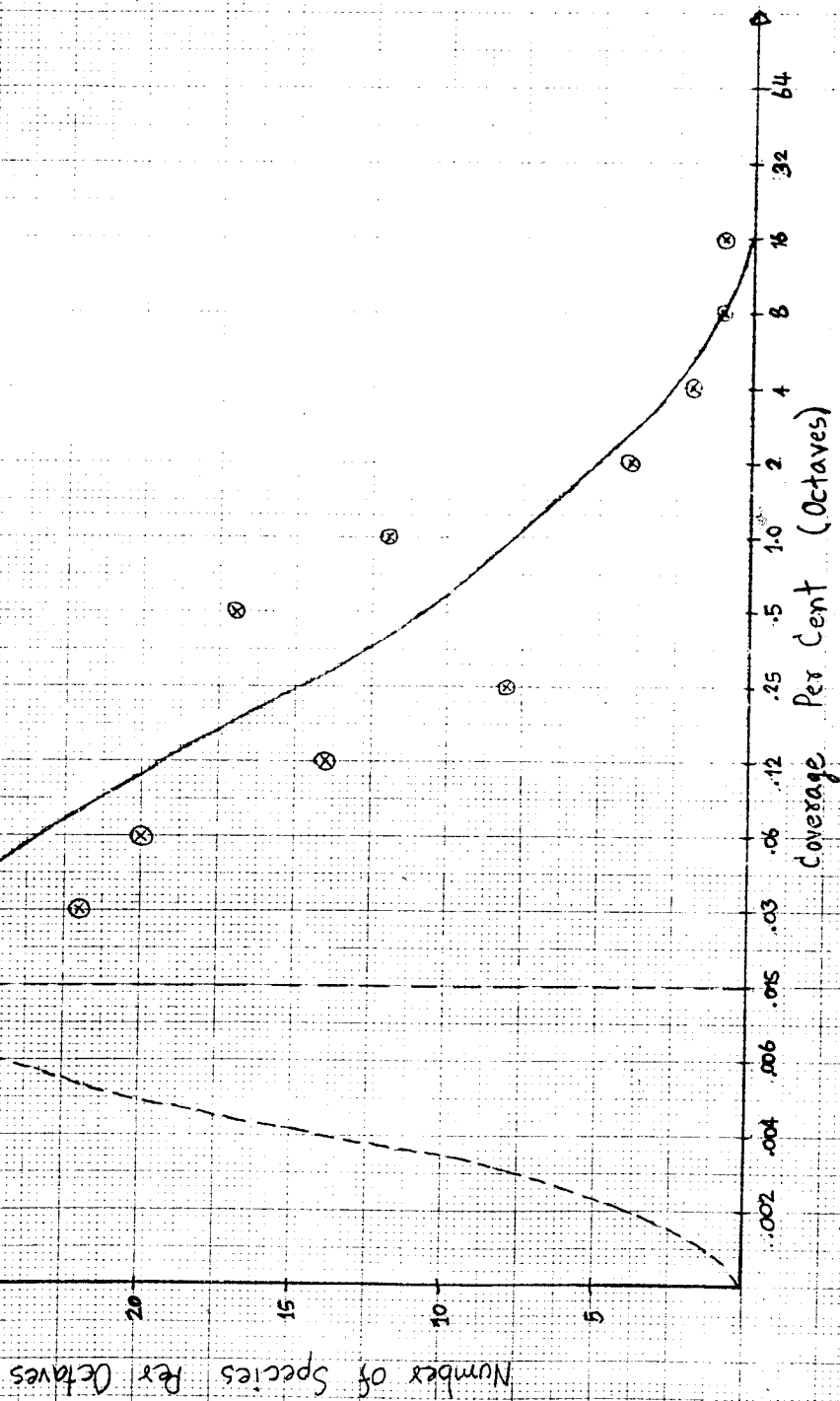




รูปที่ 2 กราฟการกระจายของชนิดพันธุ์ในป่างิ้วด้วยวิธีอันดับ



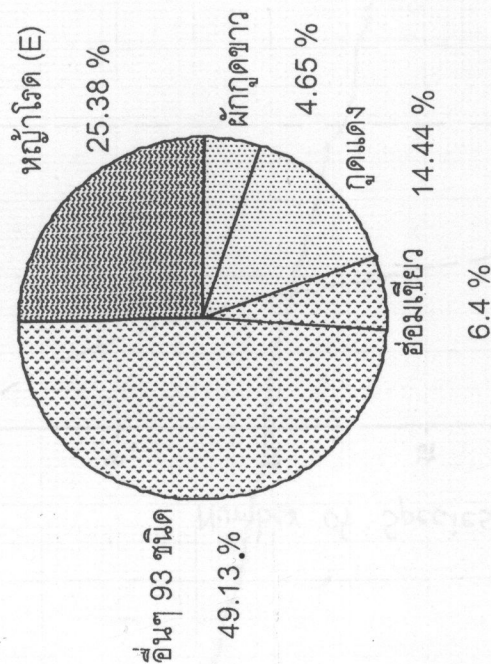
13076 19 11 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100



รูปที่ 4 กราฟจำนวนชนิดของพืช ไร่ยังอาจมีอยู่ได้หรือจะตายเพราะพืชปกคลุมโดยไปมาก

พืชพื้นล่างริมห้วย

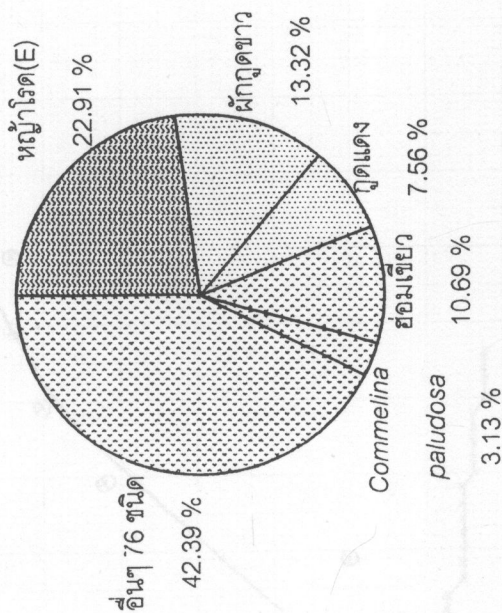
บริเวณธรรมชาติ



จำนวน 97 ชนิด

ความหลากหลายชนิด = 21.33

ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์

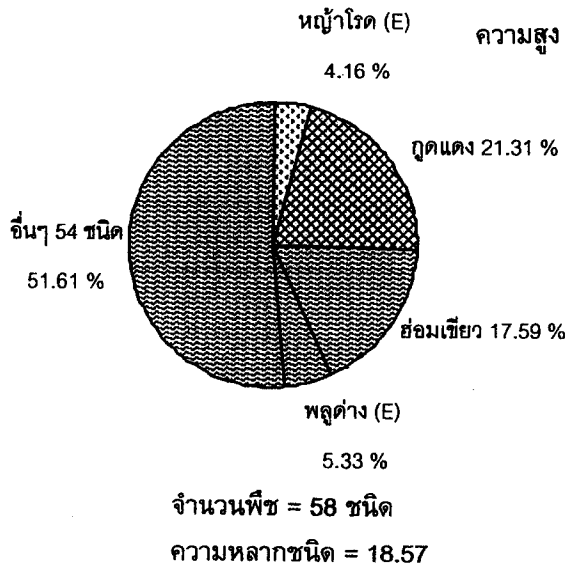


จำนวน 81 ชนิด

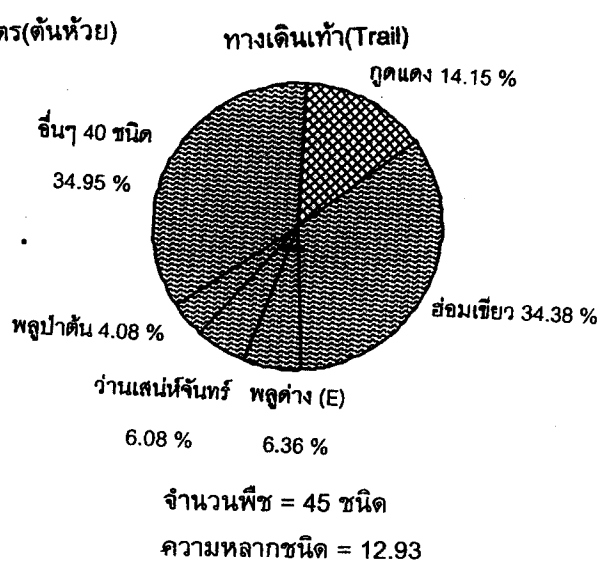
ความหลากหลายชนิด = 20.63

รูปที่ 5 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์พืชพื้นล่างริมห้วยที่พบปริมาณมากในบริเวณธรรมชาติ(Nature) เปรียบเทียบกับบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ คือมีการสร้างถนนลูกรัง(Road) และทางเดินเท้า(Trail)ตัดผ่านลำห้วย จากต้นห้วยไปบริเวณที่ต่ำลง มาที่ระดับความสูง 580-260 เมตรจากระดับน้ำทะเล E คือ พืชที่มาจากต่างประเทศ

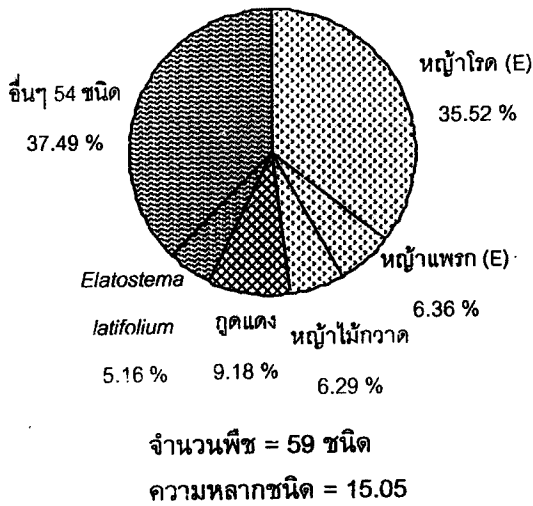
บริเวณธรรมชาติ



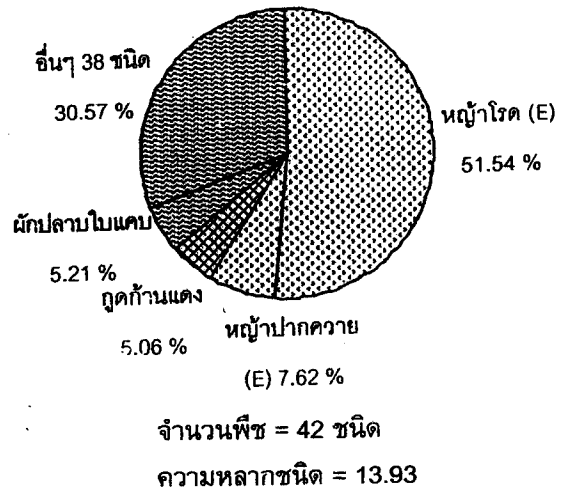
ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์



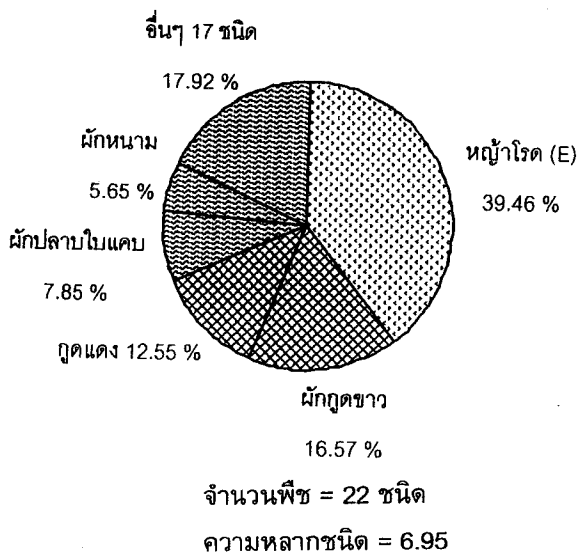
ความสูง 380-320 เมตร(กลางห้วย)



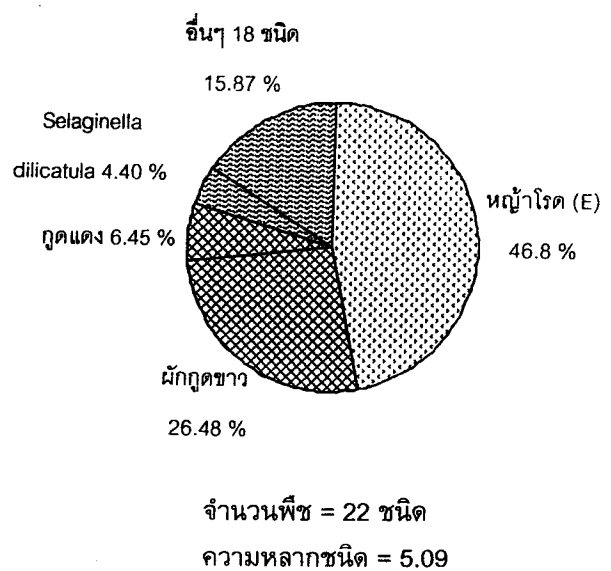
ถนน(Road)



ความสูง 320-260 เมตร(ปลายห้วย)

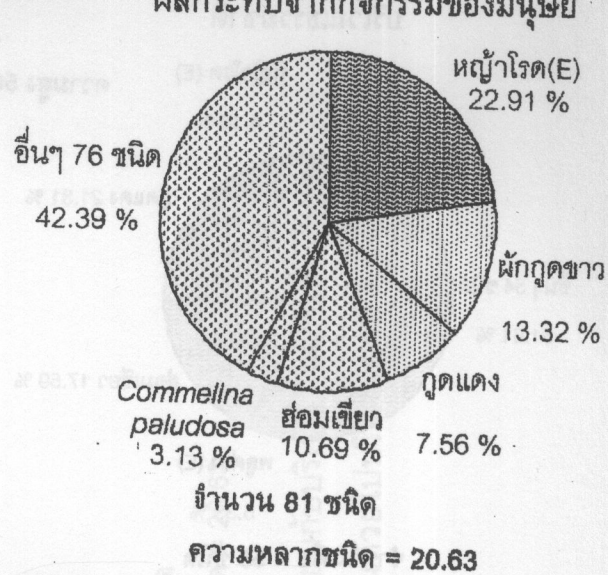
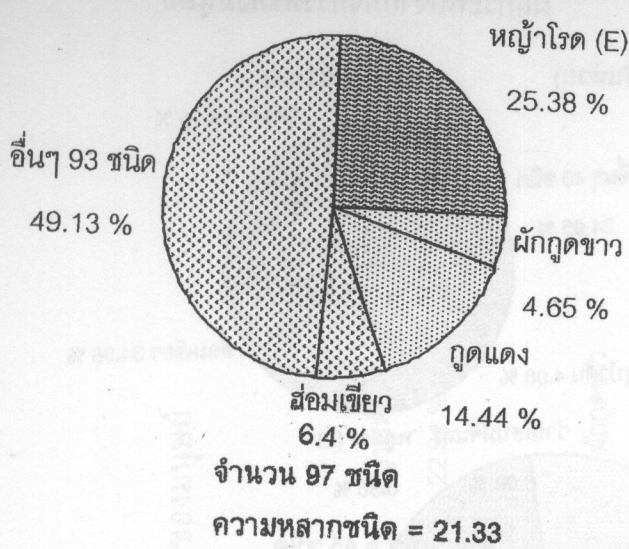


ทางเดินเท้า(Trail)

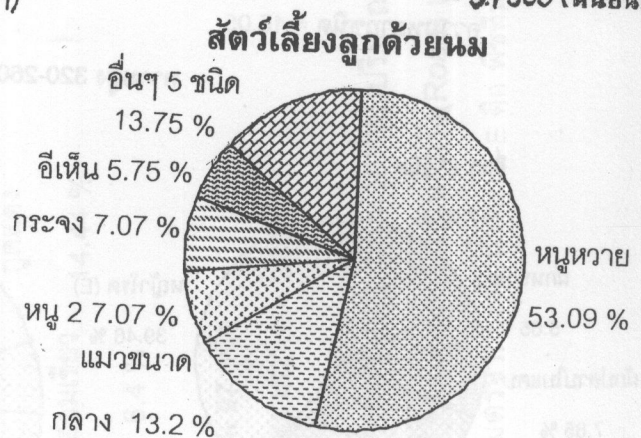
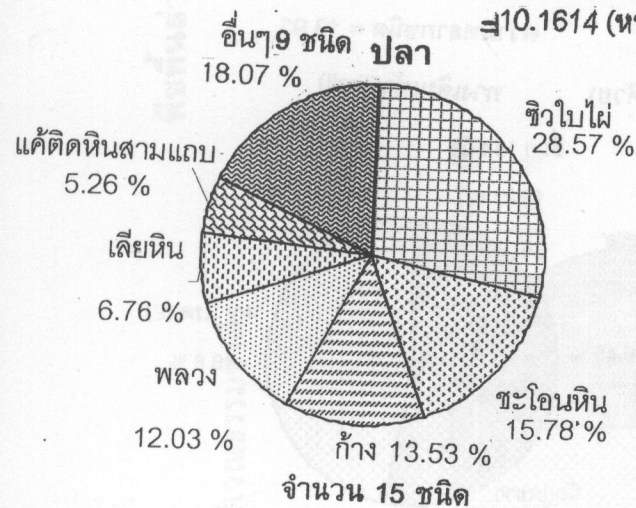
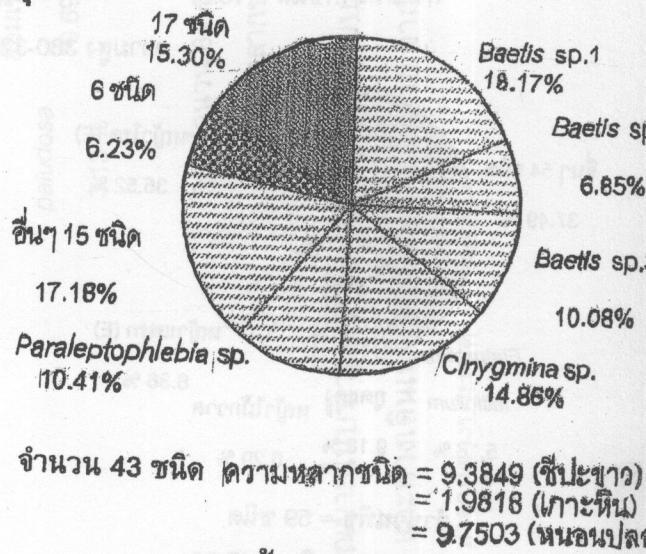
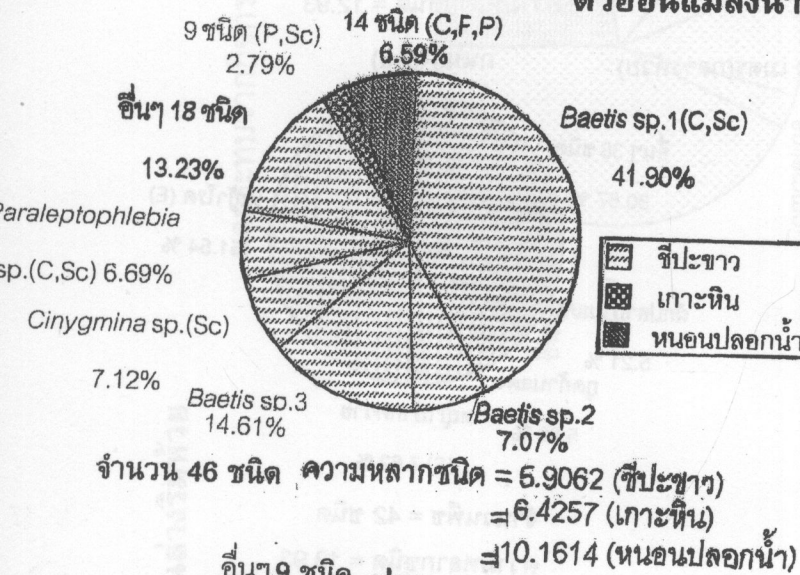


E คือ พืชที่มาจากต่างประเทศ(Exotic plants)

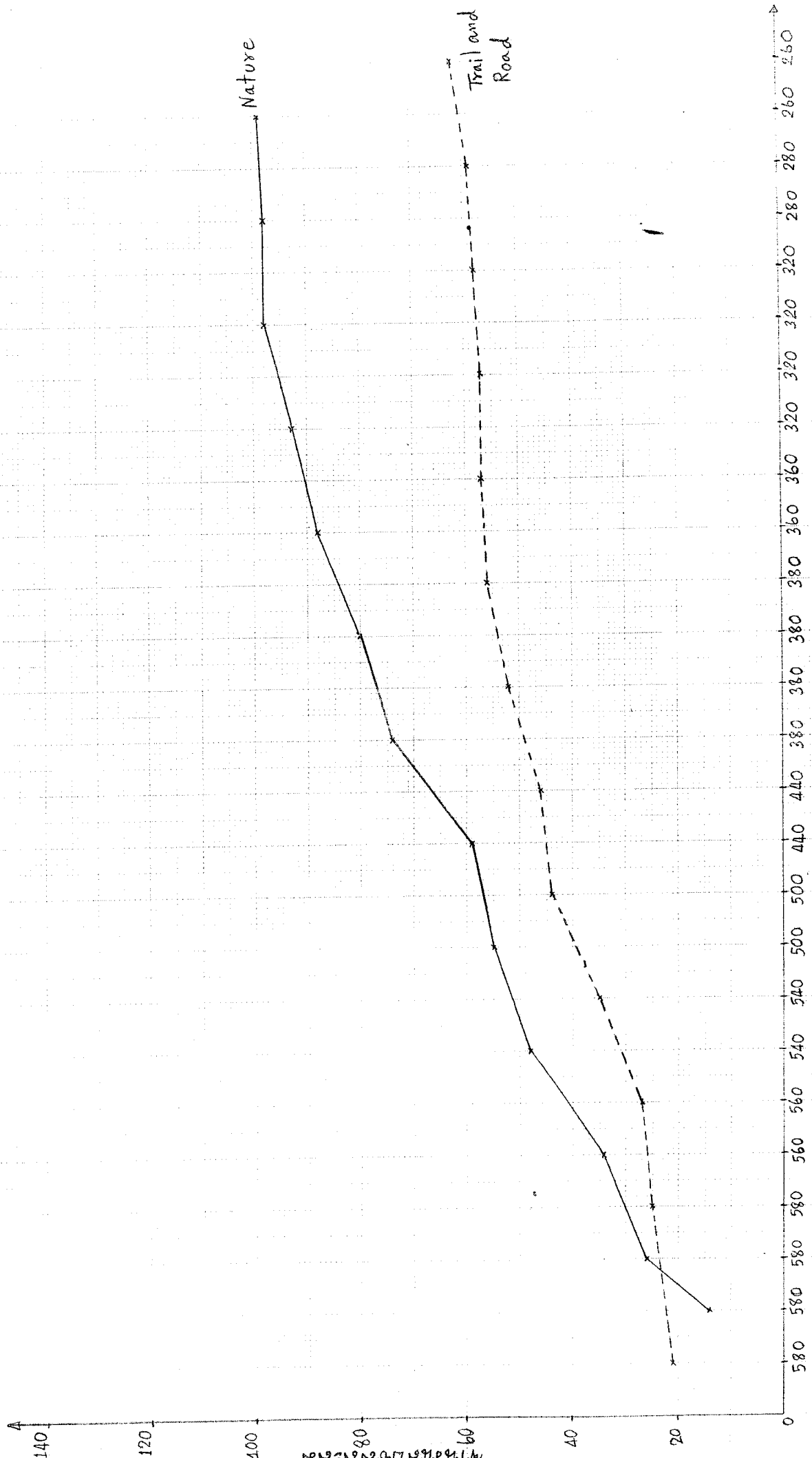
รูปที่ 6 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์พืชพื้นล่างริมห้วยที่พบในปริมาณมากในบริเวณธรรมชาติ(Nature) เปรียบเทียบกับบริเวณที่มีทางเดินเท้า(Trail)และถนน(Road)ตัดผ่านลำห้วยที่ระดับความสูง 540-440 เมตร(ต้นห้วย), ความสูง 380-320 เมตร(กลางห้วย) และความสูง 320-260 เมตร



ตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT



รูปที่ 7 แผนภูมิเปอร์เซ็นต์พืชพื้นล่างริมห้วย และตัวอ่อนแมลงน้ำกลุ่ม EPT ที่พบปริมาณมากในบริเวณธรรมชาติ(Nature) เปรียบเทียบกับบริเวณที่ได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ คือมีการสร้างถนนลูกรัง(Road) และทางเดินเท้า(Trail)ตัดผ่านลำห้วย และเปอร์เซ็นต์ร้อยละของสัตว์เลื้อยลูกด้วยนม รวมทั้งเปอร์เซ็นต์ปลาแต่ละชนิดที่พบ จากต้นห้วยไปบริเวณที่ต่ำลงมาที่ระดับความสูง 580-260 เมตรจากระดับน้ำทะเล, E คือ พืชที่มาจากต่างประเทศ C คือ Collectors (กินซากขนาดเล็กกว่า 1 มม.) F คือ Filterers (กินอาหารโดยการกรอง) P คือ Predators (ตัวห้ำ) Sc คือ Shredders (กินซากพืชขนาดใหญ่กว่า 1 มม.)



ปกติกราฟสำหรับแสดงระดับความสูงของพื้นที่และระยะทาง (Road and Trail) คือการนำข้อมูลจากแผนที่มาแปลงเป็นกราฟเส้นกราฟเส้นที่แสดงระดับความสูงของพื้นที่และระยะทาง (Road and Trail) คือการนำข้อมูลจากแผนที่มาแปลงเป็นกราฟเส้น

พืชริมห้วย



มหาสนับเตง *Cyathea gigantea*



หัตถ์ไม้ไผ่ *Chloris gayana*



เปลื้อง *Peltandra grandiflora*



ผักกาดช้าง *Crassocephalum crepidioides*



ปด *Zingiber sp.*



ตีนตุ๊กแก *Selaginella sp.*

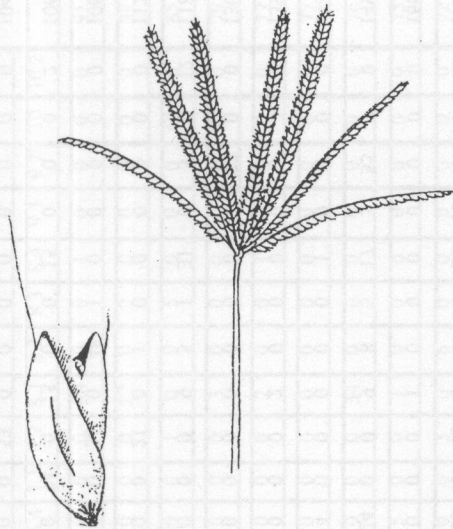


ระเร็น *Aclisia thyrsiflora*

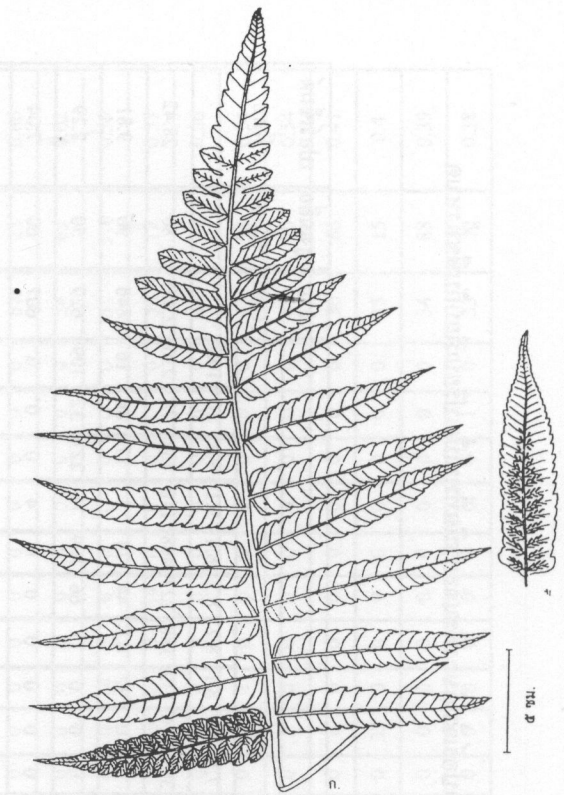


เต่าขี้ด *Homalomena propinqua*

รูปที่ 9 ภาพถ่ายพืชพื้นล่างริมห้วยจากสถานที่จริง

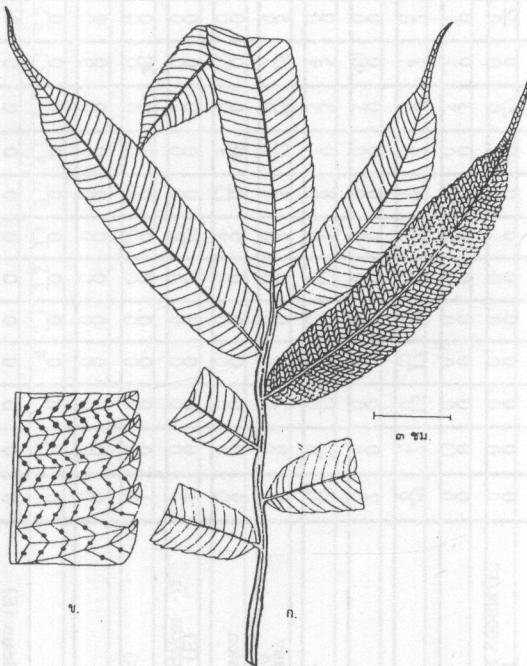


(1)



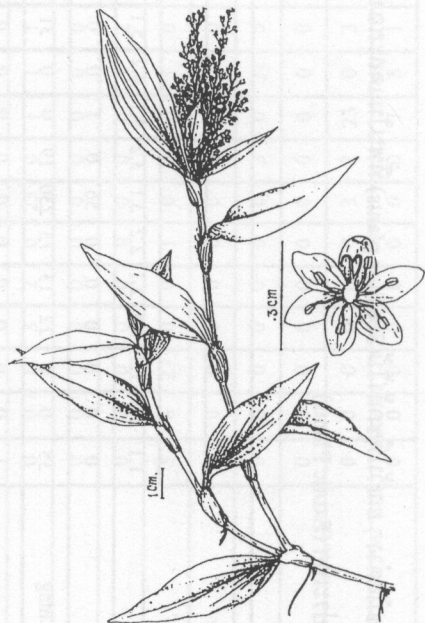
ก. กลุ่มใบย่อย ข. ใบย่อยและกลุ่มอับสปอร์

(2)



ก. ส่วนของปลายใบ ข. เส้นใบและกลุ่มอับสปอร์

(3)



(4)

รูปที่ 10 ภาพลายเส้นพืชพื้นล่างริมห้วยที่พบในปริมาณมาก (1) หญ้าโรต *Chloris gayana* ภาพโดย เฉลิมพล แซมเพชร (2) ผักกูดขาว *Diplazium esculentum* ภาพโดย ทวีศักดิ์ บุญเกิด (3) กูดแดง *Thelypteris multilineata* ภาพโดย ทวีศักดิ์ บุญเกิด (4) ผักปลาบช้าง *Floscopa scandens* ภาพโดย อำไพ ยงบุญเกิด

ภาคผนวก

ตาราง 1 จำนวนพืชพันธุ์ต่าง ๆ ยกเว้นพืชกล้าไม้ (Seedling plants) ที่พบในแต่ละสถานี ความสูงเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์ของพืชแต่ละชนิดที่พบเมื่อเปรียบเทียบกับพืชทั้งหมด
เมื่อ E คือ พืชที่มาจากต่างประเทศ (Exotic Plants)

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scientific name		จำนวน (Number)																												รวม (Total)	สูงเฉลี่ย (Cm)	เปอร์เซ็นต์ ที่พบ
		สถานี (Station)																														
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10	10.2					
1	<i>Chloris gayana</i> Kunth. (E)	0	0	0	0	0	0	56	0	1	0	0	0	11	199	11	0	369	316	112	188	227	408	110	138	75	230	2,451	80	28.42		
2	<i>Thelypteris multineata</i> (Wall.) Ching	35	0	0	22	13	73	230	19	0	0	31	0	98	0	0	13	0	0	32	42	44	74	1	17	86	16	846	90	9.81		
3	<i>Diplazium esculentum</i> Sw.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	11	66	109	75	221	32	109	629	50	7.29		
4	<i>Strobilanthes celsius</i> Nees J.B. Imlay	76	66	8	35	90	112	53	80	24	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	607	60	7.04		
5	<i>Lasia spinosa</i> Thw.	2	0	5	10	2	2	27	5	11	8	20	3	16	0	8	27	0	0	17	0	0	5	8	15	51	19	261	60	3.03		
6	<i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott (E)	1	10	0	0	0	1	6	0	0	0	7	0	2	4	0	0	1	13	15	15	19	17	25	35	4	9	184	50	2.13		
7	<i>Elatostema repens</i> (Lour.) Hall. f	0	0	0	0	0	0	0	0	103	27	0	22	26	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	180	5	2.08		
8	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	28	0	42	0	1	4	21	75	0	3	0	179	40	2.07		
9	<i>Scindapsus aureus</i> Engler (E)	29	7	13	17	30	15	20	4	2	0	1	2	20	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	166	10	1.92		
10	<i>Commelina paludosa</i> Bl.	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	24	0	0	9	8	5	17	3	55	7	0	149	45	1.72		
11	<i>Homalomena</i> sp.	19	21	21	22	15	12	1	8	0	3	5	0	1	1	12	4	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	148	42	1.71		
12	<i>Opismenus compositus</i> L. P. Beauv	0	0	2	0	0	0	2	5	32	19	16	5	0	53	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	139	65	1.61		
13	<i>Selaginella dilicatula</i> (Desv.) Alston	9	0	0	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	0	0	130	20	1.5		
14	<i>Panicum auritum</i> Presl ex. Nees. (E)	1	0	0	0	3	0	23	0	0	0	0	0	23	0	5	0	0	0	9	5	1	31	0	5	0	12	118	96	1.36		
15	<i>Panicum brevifolium</i> Linn.	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	41	0	0	45	0	0	0	21	0	1	0	0	0	0	0	0	112	65	1.29		
16	<i>Ageratum conyzoides</i> Linn. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	36	0	48	1	0	0	0	0	0	106	35	1.22		
17	<i>Thysanoleana maxima</i> Ktze.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	0	15	0	0	15	0	0	0	2	106	300	1.22		
18	<i>Axonopus compressus</i> (Swartz) Beauv (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	53	0	0	0	0	0	0	0	0	104	20	1.2		

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scientific name	จำนวน (Number)																													รวม (Total)	สูงเฉลี่ย (Cm)	เปอร์เซ็นต์ ที่พบ
	สถานี (Station)																															
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10	10.2						
19 <i>Cynodon dactylon</i> Pers. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	0	0	1	0	0	0	0	91	24	1.05			
20 <i>Cibotium barometz</i> (L.) J. Sm. (E)	0	0	8	0	0	0	59	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	89	120	1.03			
21 <i>Selaginella willdenowii</i> (Desv.) Bakes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	10	0	0	0	1	0	0	5	0	0	0	62	0	85	7	0.98			
22 <i>Lindernia</i> sp.	0	9	0	0	0	0	4	12	3	0	25	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	23	0	79	5	0.91			
23 <i>Elatostema latifolium</i> (Bl.) Schrot	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	21	0	50	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	77	44	0.89			
24 <i>Thelypteris truncata</i> (Poir) Iwats.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	4	0	0	69	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	85	0.89			
25 <i>Crypsianus tricuspis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	40	0	0	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	0	0	76	40	0.88			
26 <i>Piper</i> sp.	6	2	6	25	8	11	2	1	1	0	2	0	4	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	75	12	0.86			
27 <i>Centotheca lappaceae</i> (L.) Desv.	0	11	0	0	0	11	0	24	0	2	5	5	0	5	0	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	72	88	0.83			
28 <i>Chromolaena odorata</i> (L.) King et Robins (E)	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	45	0	1	14	1	0	0	5	70	65	0.81			
29 <i>Floscopa scandens</i> Lour.	0	6	0	0	0	0	0	19	0	0	21	0	0	0	0	0	0	2	18	0	0	0	0	0	0	0	66	96	0.76			
30 <i>Microlepia</i> aff. <i>Herbaceae</i>	0	0	0	0	7	0	8	0	0	0	0	0	7	0	0	0	14	0	27	0	0	0	0	0	0	0	63	58	0.73			
31 <i>Thelypteris triphylla</i> Iwats.	0	0	0	0	0	0	55	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	25	0.66			
32 <i>Justicia ptychosoma</i> Nees.	0	2	0	41	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	65	0.62			
33 <i>Cyathea gigantea</i> (Wall.) Holtt.	0	0	4	3	2	0	25	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	51	310	0.59			
34 <i>Desmodium heterocarpon</i> Linn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	0	0	0	13	0	0	14	0	0	0	0	0	50	12	0.57			
35 <i>Strobilanthes kerrii</i> Craib.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	44	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	70	0.56			
36 <i>Homalomena propingua</i> (Schott.)	5	8	27	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	47	58	0.54			
37 <i>Strobilanthes serpens</i> (Nees) ined.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	42	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	47	20	0.54			
38 <i>Justicia grossa</i> C.B. Clarke	0	0	0	0	0	0	0	3	0	24	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	66	0.41			
39 <i>Centella asiatica</i> (L.) Urb. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	35	15	0.4			
40 <i>Dracaena angustifolia</i> Roxb.	0	0	0	0	0	0	3	2	23	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	88	0.39			
41 <i>Tectaria variolosa</i> C. Chr.	0	0	0	0	0	0	0	0	7	8	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	33	30	0.38			

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scientific name	จำนวน (Number)																												รวม (Total)	สูงเฉลี่ย (Cm)	เปอร์เซ็นต์ ที่พบ
	สถานี (Station)																														
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10	10.2					
42 <i>Asplenium antrophyoides</i> Christ.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	25	0.34		
43 <i>Peliosamithes grandiflora</i> Ridl.	7	0	3	0	9	0	1	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	29	45	0.33		
44 <i>Adiantum philippense</i> Linn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	16	0.28		
45 <i>Piper auranticum</i> Wall. ex. C. DC.	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	25	0.25		
46 <i>Borreria setidens</i> (Mig.) Bold.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	21	32	0.24		
47 <i>Staurogyne major</i> R. Ben.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	85	0.23		
48 <i>Elatostema</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	13	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	36	0.22		
49 <i>Globba albiflora</i> Ridl.	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	2	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	45	0.22		
50 <i>Urena lobata</i> Linn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	12	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	18	28	0.2		
51 <i>Amischotolype marginata</i> Hassk.	0	0	0	0	2	0	4	0	2	0	2	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	25	0.17		
52 <i>Lygodium flexuosum</i> Sw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	14	15	0	0.17		
53 <i>Homonoia riparia</i> Lour.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	14	250	0.16		
54 <i>Melastoma orientale</i> Guill.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	4	7	0	0	0	0	1	0	0	0	14	125	0.16		
55 <i>Spilanthus paniculata</i> Wall. ex. DC. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	14	42	0.16		
56 <i>Leea indica</i> Merr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3	2	0	1	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	13	24	0.15		
57 <i>Trevesia palmata</i> Auct.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	12	70	0.13		
58 <i>Polystichum squarrosus</i> Fee	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	11	25	0.12		
59 <i>Aclicsia thyrsiflora</i> Endl.	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	82	0.12		
60 <i>Costus speciosus</i> Smith. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	63	0.11		
61 <i>Cyperus rotundus</i> Linn. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	10	24	0.11		
62 <i>Arundo donax</i> Linn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	300	0.1		
63 <i>Imperata cylindrica</i> Beauv. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	0	0	8	100	0.09		
64 <i>Lygodium polystachyum</i> Wall.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5	8	0	0.09		

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scientific name	จำนวน (Number)																													รวม (Total)	สูงเฉลี่ย (Cm)	เปอร์เซ็นต์ ที่พบ
	สถานี (Station)																															
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10	10.2						
65 <i>Colocasia gigantea</i> (Bl.) Hook. f.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	2	0	1	0	1	8	115	0.09			
66 <i>Glozza</i> sp.	0	0	0	0	2	0	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	450	0.09			
67 <i>Angiopteris evecta</i> Hoffm. (E)	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	250	0.09			
68 <i>Paspalum conjugatum</i> Berg. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8	28	0.09			
69 <i>Scindapsus hederaceus</i> Schott	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	17	0.08			
70 <i>Diplazium tomentosum</i> Bl.	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	26	0.08			
71 <i>Lindsaea repens</i> (Bory) Thw.	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	35	0.08			
72 <i>Aclisia secundiflora</i> (Bl.) Bakh. f	0	2	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	75	0.08			
73 <i>Tectaria polymorpha</i> (Wall.) Copd.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0.06			
74 <i>Mimosa pigra</i> Linn. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	25	0.06			
75 <i>Lycopodium cernuum</i> Linn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	46	0.06			
76 <i>Donax grandis</i> (Miq.) Ridl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	72	0.06			
77 <i>Pandanus furcatus</i> Roxb.	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6*	30	0.06			
78 <i>Bolbitis appendiculata</i> (Willd.) K. Iwats.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	20	0.06			
79 <i>Crassocephalum crepidioides</i> S.Moore (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	2	6	76	0.06				
80 <i>Musa acuminata</i> Colla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	296	0.05			
81 <i>Blumea lanceolaria</i> (Roxb.) Bruce	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	92	0.05			
82 <i>Pteris biaurita</i> Linn.	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	40	0.05			
83 <i>Clerodendrum paniculatum</i> Linn	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	110	0.05			
84 <i>Commelina bengalensis</i> Linn.	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	20	0.05			
85 <i>Pteridrys symnatica</i> (Willd.) C. Chr. ex. ching	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	62	0.04			
86 <i>Pteris quadriaurita</i> Retz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	48	0.04			
87 <i>Eranthemum ciliatum</i> A. Benoit	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	95	0.04			

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scientific name	จำนวน (Number)																											รวม (Total)	สูงเฉลี่ย (Cm)	เปอร์เซ็นต์ ที่พบ
	สถานี (Station)																													
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10	10.2				
88 <i>Cyathea contaminans</i> Wall ex. Hook.	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04			
89 <i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
90 <i>Microlepia speluncae</i> (L.) Moore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
91 <i>Aglaonema pumilum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
92 <i>Psychotria minitiflora</i> Ridl.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
93 <i>Zingiber</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
94 <i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
95 <i>Alocasia longiloba</i> Miq.	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
96 <i>Aglaonema costatum</i> N. E. Br.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
97 <i>Hedyotis coronaria</i> (Kurz) Craib	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0.03			
98 <i>Ardisia crenata</i> Roxb.	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
99 <i>Nephrolepis</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
100 <i>Pothos scandens</i> Linn.	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
101 <i>Doryopteris ludens</i> J. Smith	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03			
102 <i>Aglaonema ovatum</i> Engler.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			
103 <i>Scleria scrobiculata</i> Nees.	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			
104 <i>Thelypteris torresiana</i> (Gand.) Alston	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			
105 <i>Gendarussa vulgaris</i> Nees.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			
106 <i>Melampodium paludosum</i> HBK. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0.02			
107 <i>Tacca chantrieri</i> Andr. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			
108 <i>Phrynium capitatum</i> Willd.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			
109 <i>Hypopyrum memorum</i> (Vahl) Spreng.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			
110 <i>Blechnum orientale</i> Linn	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02			

จำนวน (Number)

สถานี (Station)

ชื่อวิทยาศาสตร์

Scientific name

รวม (Total)

สูงเฉลี่ย (Cm)

เปอร์เซ็นต์ที่พบ

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scientific name		จำนวน (Number)																							รวม (Total)	สูงเฉลี่ย (Cm)	เปอร์เซ็นต์ ที่พบ	
		สถานี (Station)																										
		1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1				9.2
111	<i>Etilingera elatior</i>	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	350	0.02
112	<i>Neochrotopteris normalis</i> Tagawa	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	15	0.02
113	<i>Scoparia dulcis</i> Linn. (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	50	0.02
114	<i>Mussaenda sandieriana</i> Roxb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	130	0.02
115	<i>Davallia solida</i> (Forst) SW.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	38	0.02
116	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	28	0.02
117	<i>Phaulopsis imbricata</i> (Forssk) Sweet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	215	0.01
118	<i>Hedyotis auricularia</i> Linn.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	15	0.01
119	<i>Setaria palmifolia</i> (Koen) (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	85	0.01
120	<i>Asplenium nidus</i> Linn.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	38	0.01
121	<i>Solanum torvum</i> Sw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	130	0.01
122	<i>Amydrium medium</i> Z. and M.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25	0.01
123	<i>Alocasia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	54	0.01
124	<i>Phlogacanthus curviflorus</i> (Wall.) Nees (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	230	0.01
125	<i>Pleocnemia irregularis</i> (Presl) Holt.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	270	0.01
126	<i>Pityrogramma calomelanos</i> Link.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	40	0.01
127	<i>Lycianthes biflora</i> (Lour.) Bitt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	45	0.01
128	<i>Dicranopteris linearis</i> Underw.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	80	0.01
129	<i>Cyclopeltis crenata</i> (Fee) C. Chr.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	45	0.01
130	<i>Amonum biflorum</i> Linn.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	86	0.01
131	<i>Gnetum gnemon</i> Linn	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	105	0.01
132	<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) (E)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	250	0.01
133	<i>Ixora brunonis</i> Wall. ex G. Don	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	80	0.01

ชื่อวิทยาศาสตร์ Scientific name	จำนวน (Number)																													รวม (Total)	สูงเฉลี่ย (Cm)	เปอร์เซ็นต์ ที่พบ
	สถานี (Station)																															
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	6.1	6.2	6.3	6.4	7.1	7.2	8.1	8.2	8.3	8.4	9.1	9.2	10	10.2						
Total Species	18	16	15	13	20	13	27	17	23	27	30	16	29	21	23	26	12	19	27	14	12	19	12	13	11	18	8,624	100				
Accumulate Species	18	27	34	38	46	47	56	59	65	78	85	87	93	101	106	113	120	122	125	126	127	129	129	130	130	133	133					
New Species	18	9	7	4	8	1	9	3	6	13	7	2	6	8	5	7	7	2	3	1	1	2	0	1	0	3	0					

ตาราง 2 จำนวนและเปอร์เซ็นต์พืชพื้นล่างริมหัวย่นสภาพธรรมชาติ(Nature) เปรียบเทียบกับบริเวณที่มีถนนลูกรัง(Road) และทางเดินเท้า(Trail) ตัดผ่านลำห้วย
ที่ระดับความสูง 580-260 ม. จากระดับน้ำทะเล E คือพืชที่มาจากต่างประเทศ (Exotic plants)

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
1. หญ้าโรด (E)	Rhodes grass	<i>Chloris gayana</i> Kunth.	Gramineae	972	25.38	776	22.91
2. กูดแดง	Kuut daeng	<i>Thelypteris multilineata</i> (Wall.) Ching	Thelypteridaceae	553	14.44	256	7.56
3. ช่อมะเขี้ยว	Hom keaw	<i>Strobilanthes cusius</i> Nees J. B. Imlay	Acanthaceae	245	6.4	362	10.69
4. ผักกูดขาว	Paco	<i>Diplazium esculentum</i> Sw.	Athyriaceae	178	4.65	451	13.32
5. ผักหนาม	Phak naam	<i>Lasia spinosa</i> Thw.	Araceae	165	4.3	96	2.83
6. ผักปลาบ	Phak plaap	<i>Commelina diffusa</i> Burm.	Commelinaceae	82	2.14	73	2.15
7. พุดด่าง (E)	Taro vine	<i>Scindapsus aureus</i> Engler	Araceae	99	2.58	67	1.97
8. ผีอก (E)	Taro	<i>Colocasia esculenta</i> (Linn) Schott.	Araceae	89	2.32	95	2.8
9. ละอองไฟฟ้า (E)	La ong faifaa	<i>Cibotium barometz</i> (L.) J. Sm.	Dicksoniaceae	92	2.4	0	0
10. <i>Lindernia</i> sp.		<i>Lindernia</i> sp.	Scrophulariaceae	67	1.74	12	0.35
11. ว่านเสนห์จันทร์	Varn sa nai chan	<i>Homalomena</i> sp.	Araceae	76	1.98	72	2.12
12. <i>Selaginella wilidenowii</i>		<i>Selaginella wilidenowii</i> (Desv.) Bakes	Selaginellaceae	62	1.61	0	0
13. กูดขี้หับ	Kuut kheelap	<i>Thelypteris triphylla</i> Iwats.	Thelypteridaceae	55	1.43	2	0.05
14. หญ้าไข่เหา	Yaa khai hao	<i>Panicum brevifolium</i> Linn.	Gramineae	44	1.14	1	0.02
15. เต่าเขียด	Tao khiat	<i>Homalomena propingua</i> (Schott)	Araceae	39	1.01	8	0.23

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
16. มหาสดแดง	Mahaasadaeng	<i>Cyathea gigantea</i> (Wall.) Holtt.	Cyatheaceae	46	1.2	9	0.26
17. ค้อนมหาขาว	Dracaena	<i>Dracaena angustifolia</i> Roxb.	Liliaceae	29	0.75	2	0.05
18. ผักปลาบช้าง	Phak plaap chaang	<i>Floscopa scandense</i> Lour.	Commelinaceae	45	1.17	21	0.62
19. หญ้าปล้องข้อ (E)	Yaa plong o	<i>Panicum auritum</i> Presl ex. Nees.	Gramineae	64	3.67	42	1.24
20. พลุป่าต้น	Plu pa ton	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	35	0.91	48	1.41
21. ผักปลาบ	Phak plaap	<i>Commelina Paludosa</i> Bl.	Commelinaceae	43	1.12	106	3.13
22. ขนหมอยแม่ม่าย	Khon moi maemaai	<i>Centotheca lappacea</i> (L.) Desv.	Gramineae	16	0.41	29	0.85
23. <i>Acclisia secundiflora</i>		<i>Acclisia secundiflora</i> (Bl.) Bakh. f	Commelinaceae	19	0.49	8	0.23
24. <i>Microlepidia aff. Herbaceae</i>		<i>Microlepidia aff. Herbaceae</i>	Dennstaedtiaceae	63	1.64	0	0
25. คนทีดิน	Khonthi din	<i>Desmodium heterocappon</i> Linn.	Papilionaceae	14	0.36	0	0
26. <i>Peliosanthes grandiflora</i>		<i>Peliosanthes grandiflora</i> Ridl.	Liliaceae	16	0.41	13	0.38
27. กูดขาว	Kuut kwaang	<i>Tectaria variolosa</i> C. Chr.	Dryopteridaceae	10	0.26	24	0.7
28. เชือกดอกแดง	Ueang dok daeng	<i>Amischotolype marginata</i> Hassk.	Commelinaceae	15	0.39	0	0
29. ปุดแดงใบใหญ่	Put dang bai yai	<i>Globba</i> sp.	Zingiberaceae	8	0.2	0	0
30. หญ้าไผ่แดงดา	Yaa khai maeng daa	<i>Oplismenus compositus</i> L. P.Beauv.	Gramineae	9	0.23	53	1.56
31. กูดก้านแดง	Kuut kaan daeng	<i>Thelypteris truncata</i> (Poir.) Iwats.	Thelypteridaceae	0	0	69	2.03
32. หงส์เหิน	Golden ginger	<i>Globba albiflora</i> Ridl.	Zingiberaceae	5	0.13	14	0.41
33. <i>Diplazium tomentosum</i>		<i>Diplazium tomentosum</i> Bl.	Athyriaceae	5	0.13	2	0.05

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
34. Polystichum squarrosus		Polystichum squarrosus Fee	Dennstaedtiaceae	11	0.28	0	0
35. หัว้ายเปิด	Hua aai pet	Cyathea contaminans Wall ex Hook.	Cyatheaceae	4	0.1	0	0
36. บอนเขา	Bon khao	Aglaonema pumilum	Araceae	4	0.1	3	0.08
37. เกียงป่า	Kiang paa	Pandanus furcatus Roxb.	Pandanaceae	4	0.1	2	0.05
38. สาบเสือ (E)	Jack - in - the - bush	Chromolaena odorata (L.) King & Robins	Compositae	49	1.27	21	0.59
39. กูดหางค่าง	Kuut haang khaang	Pteris biauaria Linn.	Pteridaceae	3	0.07	1	0.02
40. ระวี	Raa reun	Aclisia thyrsiflora Endl.	Commelinaceae	11	0.28	0	0
41. อ้อ	Reed Grass, Giant Reed, Great Reed	Arundo donax Linn.	Gramineae	11	0.28	0	0
42. ว่านกีบแรด (E)	Giant Fern	Angiopteris evecta Hoffm	Marattiaceae	6	0.15	0	0
43. ตะเเ็บ	Ta khep	Pothos scandens Linn.	Araceae	3	0.07	0	0
44. ต้างหลวง	Tang luang	Trevesia palmata Auct.	Araliaceae	4	0.1	8	0.23
45. Psychotria minitiflora		Psychotria minitiflora Ridl.	Rubiaceae	3	0.07	0	0
46. กะเจาะนก	Ka choh nok	Alcacia longiloba Miq.	Araceae	3	0.07	0	0
47. หญ้าคมบาง	Yaa khom baang	Scleria scrobiculata Nees.	Cyperaceae	2	0.05	0	0
48. กากหลาแดง	Ka lar dang	Etilingera elatior	Zingiberaceae	2	0.05	0	0
49. พญานาคราชา	Giant Hare's - Foot	Davallia solida (Forst.) Sw.	Davalliaceae	2	0.05	0	0
50. ผักแครด (E)	Phak khraet	Synedrella nodiflora L.	Compositae	3	0.07	0	0
51. Aglaonema ovatum		Aglaonema ovatum Linn.	Araceae	2	0.05	0	0

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
52. กูดจักเข็บ	Kuut chakkhep	<i>Neocheropteris normalis</i> Tagawa.	Polypodiaceae	2	0.05	0	0
53. หญ้ากกดอกขาว	Yaa kok dok khao	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.	Cyperaceae	2	0.05	0	0
54. สาตแดง	Saat daeng	<i>Phrynium capitatum</i> Willd.	Marantaceae	3	0.07	0	0
55. จำเริญ	Hen's eyes, Hilo holly	<i>Ardisia crenata</i> Roxb.	Myrsinaceae	2	0.05	1	0.02
56. คออีว	Khokiu	<i>Scindapsus hederaceus</i> Schott.	Araceae	2	0.05	3	0.08
57. ลิ้นป้า	Liphao paa	<i>Lygodium polystachyum</i> Wall.	Schizacaceae	2	0.05	6	0.17
58. <i>Elatostema latifolium</i>		<i>Elatostema latifolium</i> (Bl.) Schrot.	Urticaceae	74	1.93	18	0.53
59. <i>Blumea lanceolaria</i>		<i>Blumea lanceolaria</i> (Roxb.) Bruce	Compositae	1	0.02	4	0.11
60. นมสวรรค์	Nom sawan	<i>Clerodendrum paniculatum</i> Linn.	Verbenaceae	3	0.07	2	0.05
61. ขิง	Khing	<i>Zingiber</i> sp.	Zingiberaceae	1	0.02	2	0.05
62. <i>Thelypteris torresiana</i>		<i>Thelypteris torresiana</i> (aud.) Alston	Thelypteridaceae	1	0.02	2	0.05
63. โคลงเคลงตัวผู้	Khlongkheng tua phuu	<i>Melastoma orientale</i> Guill.	Melastomaceae	5	0.13	7	0.2
64. ผักกาดช้าง (E)	Phakkaat chaang	<i>Crassocephalum crepidioides</i> S. Moore.	Compositae	1	0.02	0	0
65. สะพุดป่า	Cha phluu paa	<i>Piper auranticum</i> Wall. ex. C. DC.	Piperaceae	2	0.05	15	0.44
66. น้ามอกบาย	Nam mok bo waai	<i>Phaulopsis imbricata</i> (Forssk.) Sweet	Acanthaceae	1	0.02	0	0
67. ตองแห้ง	Tong haeng	<i>Hedyotis auricularia</i> Linn.	Rubiaceae	1	0.02	0	0
68. เนระพูสีไทย (E)	Bat - Flower	<i>Tacca chantrieri</i> Andr.	Taccaceae	1	0.02	0	0
69. กูดปัด	Kuut pit	<i>Dicranopteris linearis</i> Underw.	Gleicheniaceae	1	0.02	0	0

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
70. เจริญหมายนา (E)	Crape ginger, Spiral flag	<i>Costus speciosus</i> Smith.	Zingiberaceae	2	0.05	7	0.2
71. แก้มขาว	<i>Kaem khao</i>	<i>Mussaenda sanderiana</i> Roxb.	Rubiaceae	2	0.05	0	0
72. <i>Strobilanthes kerri</i>		<i>Strobilanthes kerri</i>	Acanthaceae	2	0.05	0	0
73. คัดมู	<i>Klum</i>	<i>Donax grandis</i> (Miq.) Ridl.	Marantaceae	3	0.07	0	0
74. เฟิร์นราชีนี	<i>Foen raachinee</i>	<i>Doryopteris ludens</i> J. Smith.	Adiantaceae	3	0.07	0	0
75. หญ้าพันงูแดง (E)	<i>Yaa phannguu daeng</i>	<i>Cyathula prostrata</i> (L.) Blume	Amaranthaceae	3	0.07	0	0
76. ใบไผ่สามสี	<i>Bai saamsee</i>	<i>Aglaonema costatum</i> N. E. Br.	Araceae	3	0.07	0	0
77. เทียนนา (E)	Water primrose	<i>Ludwigia hyssopifolia</i> (G. Don) Exell	Onagraceae	3	0.07	0	0
78. <i>Nephrolepis</i> sp.		<i>Nephrolepis</i> sp.	Oleandraceae	3	0.07	0	0
79. กะดังใบ	<i>Katangbai</i>	<i>Leea indica</i> Merr.	Leeaceae	3	0.07	4	0.11
80. มะเขือพวง	<i>Ma khuea phuang</i>	<i>Solanum torvum</i> Sw.	Solanaceae	0	0	1	0.02
81. บอนเต่า	<i>Bon tao</i>	<i>Alocasia</i> sp.	Araceae	0	0	1	0.02
82. หอมช้าง (E)	<i>Hom chaang</i>	<i>Phlogacanthus curviflorus</i> (Wall.) Nees	Acanthaceae	0	0	1	0.02
83. <i>Pleocnemia irregularis</i>		<i>Pleocnemia irregularis</i> (Presl) Holtt.	Dryopteridaceae	0	0	1	0.02
84. <i>Justicia grossa</i>		<i>Justicia grossa</i> C. B. Clarke	Acanthaceae	0	0	36	1.06
85. เฟิร์นเงิน (E)	Silver Fern	<i>Pityrogramma calomelanos</i> Link.	Adiantaceae	0	0	1	0.02
86. ผักหนามย่าน	<i>Phak naam yaan</i>	<i>Amydrium medium</i> Z. and M.	Araceae	0	0	1	0.02
87. ผักกะเหรียง	<i>Phak kariang</i>	<i>Gnetum gnemon</i> Linn.	Gnetaceae	0	0	1	0.02

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)			ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
88. ข้าหลวงหลังลาย (E)	Bird's Nest Fern	<i>Asplenium nidus</i> Linn.	Aspleniaceae	0	0		1	0.02
89. หญ้าลิค	Yaa lik	<i>Hypolytrum memorum</i> (Vahl) Spreng.	Cyperaceae	0	0		2	0.05
90. ส้มพร้าวหอม	San phraa hom	<i>Gendarussa vulgaris</i> Nees.	Acanthaceae	0	0		2	0.05
91. กรดน้ำ (E)	Macao Tea	<i>Scoparia dulcis</i> Linn.	Scrophulariaceae	0	0		2	0.05
92. รังฮัด	Wang ot	<i>Hedyotis coronaria</i> (Kurz) Craib.	Rubiaceae	0	0		3	0.08
93. หญ้ากาบไม้ (E)	Palm Grass	<i>Setaria palmifolia</i> (Koen)	Gramineae	0	0		1	0.02
94. กระดุมทอง (E)	Little Yellow Star	<i>Melampodium paludosum</i> HBK.	Compositae	0	0		2	0.05
95. <i>Elatostema</i> sp.		<i>Elatostema</i> sp.	Urticaceae	0	0		19	0.56
96. กูดแต้ม	Kuut taem	<i>Tectaria polymorpha</i> (Wall.) Copel	Dryopteridaceae	0	0		6	0.17
97. ไมยราพต้น (E)	Maiyaraap ton	<i>Mimosa pigra</i> Linn.	Mimosaceae	0	0		6	0.17
98. หญ้าเห็บ (E)	Hilo grass	<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	Gramineae	0	0		8	0.23
99. หญ้าแหว้หมู (E)	Nut Grass	<i>Cyperus rotundus</i> Linn.	Gramineae	0	0		10	0.29
100. ไครีนา	Khrai nam	<i>Homonoia riparia</i> Lour.	Euphorbiaceae	0	0		14	0.41
101. <i>Bolbitis appendiculata</i>		<i>Bolbitis appendiculata</i> (Willd.) K. Iwats.	Lomariopsidaceae	0	0		6	0.17
102. ผักปลาบ	Phak plaap	<i>Commelina bengalensis</i> Linn.	Commelinaceae	30	0.78		5	0.14
103. คูณ	Khuun	<i>Colocasia gigantea</i> (Bl.) Hook. f	Araceae	6	0.15		0	0
104. สามร้อยยอด	Saam roi yot	<i>Lycopodium cernuum</i> Linn.	Lycopodiaceae	6	0.15		0	0
105. กัลลียงป่า	Kluai paa	<i>Musa acuminata</i> Colla	Musaceae	4	0.1		0	0

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
106. ขี้หลวงอ่างขาง	<i>Kha luang aung khang</i>	<i>Asplenium antrophyoides</i> Christ.	Aspleniaceae	4	0.1	0	0
107. เต็มพวง	<i>Khem phuang</i>	<i>Eranthemum ciliatum</i> A. Benoit	Acanthaceae	4	0.1	0	0
108. เนระพูสีเทศ	<i>Neraphuusee thet</i>	<i>Pteridrys symatica</i> (Willd.) C. Chr. ex Ching	Dryopteridaceae	4	0.1	0	0
109. <i>Lindsaea repens</i>		<i>Lindsaea repens</i> (Bory) Thw .	Lindsaeaceae	0	0	9	0.26
110. <i>Staurogyne major</i>		<i>Staurogyne major</i> R. Ben.	Acanthaceae	0	0	19	0.56
111. <i>Selaginella dillicatula</i>		<i>Selaginella dillicatula</i> (Desv.) Alston	Selaginellaceae	0	0	82	2.42
112. <i>Justicia ptychostoma</i>		<i>Justicia ptychostoma</i> Nees.	Acanthaceae	0	0	41	1.21
113. หญ้าขาก	<i>Yaa khwaak</i>	<i>Adiantum philippense</i> Linn.	Parkeriaceae	0	0	25	0.73
114. หญ้าแพก (E)	Bermuda Grass, Scutch Grass	<i>Cynodon dactylon</i> Pers.	Gramineae	90	2.34	0	0
115. ตองกง	Bamboo Grass	<i>Thysanoleana maxima</i> Ktze.	Gramineae	89	2.32	0	0
116. เฟิร์นหางไก่		<i>Crypsianus tricuspis</i>	Polypodiaceae	34	0.88	0	0
117. ปีกแมลงสาบ		<i>Elatostema repens</i> (Lour.) Hall. f	Urticaceae	28	0.73	0	0
118. หญ้าปากควาย (E)	<i>Yaa paak khwaai</i>	<i>Axonopus compressus</i> (Swartz) Beauv	Gramineae	0	0	104	3.07
119. บัวบก	Asiatic pennywort	<i>Centella asiatica</i> (L.) Urb.	Umbelliferae	0	0	35	1.03
120. <i>Borreria setidens</i>		<i>Borreria setidens</i> (Miq.) Bold.	Rubiaceae	0	0	21	0.62
121. ขี้ครอก	<i>Khee khrok</i>	<i>Urena lobata</i> Linn.	Malvaceae	1	0.02	17	0.5
122. ผักคราดหัวแหวน (E)	<i>Phak khraat huawaen</i>	<i>Spilanthes paniculata</i> Wall. ex DC.	Compositae	0	0	14	0.41
123. หญ้าคา	Cogon grass	<i>Imperata cylindrica</i>	Gramineae	0	0	8	0.23

ชื่อไทย (Thai names)	ชื่ออังกฤษ (English names)	ชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific names)	วงศ์ (Family)	ธรรมชาติ (Nature)		ถนนลูกรัง(Road)และ ทางเดินเท้า(Trail)	
				จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)	จำนวน (Number)	เปอร์เซ็นต์(%) (Percent)
124. หญ้ายายนา	Yaa yaai phao	<i>Lygodium flexuosum</i>	Schizaceae	0	0	15	0.44
125. มะแว้งป่า	Ma waeng paa	<i>Lycianthes biflora</i> (Lour.) Bitt	Solanaceae	1	0.02	0	0
126. สาบแร้งสาบกา	Saapraeng saapkaa	<i>Ageratum conyzoides</i> Linn.	Compositae	1	0.02	0	0
127. Hyptis rhomboidae		<i>Hyptis rhomboidea</i> Mart.Gai	Labiatae	1	0.02	0	0
128. ตาถ้ำขี้เหล็ก	Taatheep khee nok	<i>Ixora brunonis</i> Wall. ex G. Don	Rubiaceae	1	0.02	0	0
129. ญูดอย	Kuut doi	<i>Blechnum orientale</i> Linn.	Blechnaceae	2	0.05	0	0
130. Microlepia spilunce		<i>Microlepia spilunce</i>	Dennstaedtiaceae	0	0	3	0.08
131. Amomum brevifolium		<i>Amomum biflorum</i> Jack	Zingiberaceae	1	0.02	0	0
132. เพ็ญหรีญ	Foen hiran	<i>Pteris quadriaurita</i> Retz	Pteridaceae	4	0.1	0	0
133. Strobilanthes serpen		<i>Strobilanthes serpen</i>	Acanthaceae	0	0	47	1.38
รวม				3830	100	3387	100

หมายเหตุ : specimen กำลังอยู่ระหว่างการเตรียม เพื่อนำไปเก็บไว้เพื่อพิเคราะห์พันธุกรรม (31 ต.ค. 2544)

ตาราง 3 ความมีนัยสำคัญเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างจำนวนสปิซิสของสิ่งมีชีวิต (s) และค่าความหลากหลายชนิด (D) กับความสูงของพื้นที่ที่เก็บตัวอย่างทั้งหมด 26 จุด ยกเว้นปลาและสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เก็บตัวอย่างเพียง 11 และ 12 จุดเท่านั้นและไม่สามารถหาค่า D ได้

สิ่งมีชีวิต	ค่าตัวแปร	R ²	P Value
พืชริมห้วย	S	0.0171	> 0.05 (NS)
	D	0.0472	> 0.05 (NS)
แมลงชีปะขาว	S	0.0324	> 0.05 (NS)
	D	0.0888	< 0.10
แมลงสโตนฟลาย	S	0.2040	< 0.05 *
	D	0.2110	< 0.01 **
หนอนปลอกน้ำ	S	0.1628	< 0.05 *
	D	0.1358	< 0.05 *
ปลา	S	0.2574	< 0.05 *
สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม	S	0.2313	< 0.10

หมายเหตุ : R² = ค่าสัมประสิทธิ์ของความแน่นอน (Coefficient of determination)
D = e^{H'}
S = จำนวนสปิซิสที่พบ