บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.1 สถานที่ทำการศึกษา

การเกษตรบริเวณลำน้ำมาว ตำบลม่อนปิ่น อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ปัจจุบัน มนุษย์ได้นำน้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติมาใช้ประโยชน์มาก เพราะน้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ เพื่อใช้ในกิจกรรมต่างๆ หลายกิจกรรมในการดำรงชีวิตของมนุษย์ได้สร้างของเสียหรือสารมลพิษและท้ายที่สุดของกิจกรรมของมนุษย์ก็ถูกปล่อยไหลรวมกันลงสู่แหล่งน้ำอาจทำให้สภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางเคมีของแหล่งน้ำเปลี่ยนแปลง ผลกระทบดังกล่าวทำให้เสียสมดุลธรรมชาติและส่งผลกระทบถึงสิ่งมีชีวิตในน้ำ

ลำน้ำแม่มาว เป็นลำน้ำที่สำคัญของแม่น้ำฝาง โดยมีต้นกำเนิดมาจากโครงการไฟฟ้าพลังน้ำแม่มาว เป็นโครงการพัฒนาไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กเอนกประสงค์ โดยการก่อสร้างเขื่อนและอ่างเก็บน้ำเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ขนาด 4,330 กิโลวัตต์ สามารถผลิตไฟฟ้าได้ปีละ 9.18 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง และมีระบบสายส่งไฟฟ้าไปต่อเชื่อมเข้ากับระบบสายส่งไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคที่อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ส่วนระยะที่สองจะเป็นโครงการชลประทานท้ายน้ำซึ่งประกอบด้วยการสร้างฝายผันน้ำและระบบชลประทาน เพื่อส่งน้ำสู้พื้นที่เกษตรกรรมท้ายน้ำ 18,750 ไร่ ซึ่งเป็นหมู่บ้านในเขตปกครอง 4 ตำบล คือ ตำบลม่อนปิ่น ตำบลสันทราย ตำบลเวียง และตำบลแม่สูน

มีลักษณะของพื้นที่ เป็นพื้นราบสูง สลับด้วยภูเขา มีแม่น้ำมาวไหลผ่านกลางตำบลตลอดทั้งปี พื้นที่ส่วนใหญ่ใช้ทำการเกษตรกรรม เช่นทำสวนส้ม ลิ้นจี่ ทำนา ปลูกหอมหัวใหญ่ ถั่วลิสง และพืชอื่นๆ ตามฤดูกาล ประชากรในตำบลมีหลายเผ่าพันธุ์ ประกอบด้วยชาวพื้นเมือง ชาวไทยใหญ่ ชาวเขาเผ่ามูเซอร์ และชาวเขาเผ่าปะหร่อง จำนวนประชากรในเขต อบต. 16,385 คน และจำนวนหลังคาเรือน 2,715 หลังคาเรือน (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน, 2553)

ทิศเหนือ ติดกับ ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

ทิศใต้ ติดกับ ต.สันทราย อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

ทิศตะวันออก ติดกับ ต.เวียง อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

ทิศตะวันตกติดกับประเทศพม่า

(http://www.thaitambon.com/tambon/ttambon.asp?ID=500903)

จากผลการสำรวจและศึกษาทำให้ได้ข้อสรุปว่าโครงการไฟฟ้าพลังงานน้ำแม่มาว มีความเหมาะสมทั้งทางด้านเศรษฐกิจ และวิชาการอย่างยิ่ง กล่าวคือ เป็นการผลิตพลังงานทดแทน เพื่อเพิ่มสัดส่วนการใช้พลังงานทดแทนของประเทศ และลดการใช้เชื้อเพลิงจากฟอสซิล ซึ่งเป็นการลดภาวะโลกร้อนจากสภาวะเรือนกระจกและการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ โครงการนี้เป็นโครงการที่ต่อเชื่อมกับระบบสายส่งของประเทศ มีกำลังติดตั้ง 4,600 กิโลวัตต์ ผลิตพลังงานไฟฟ้าปีละ 9.18 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ซึ่งจะเป็นการเพิ่มศักยภาพของระบบสายส่ง จากสถิติในการใช้พลังงานในเขตอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ปีละ 2.4 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2522 คาดว่าปริมาณความต้องการไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเป็นปีละ 2.6 ล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง ในปี พ.ศ. 2543

โครงการพลังงานน้ำแม่มาว จะสามารถส่งน้ำเพื่อการชลประทานแก่พื้นที่เกษตรกรรม ได้ถึง 18,750 ไร่ ซึ่งจะสามารถทำให้เกษตรกรรมมีหลักประกันในเรื่องน้ำเพื่อนการเกษตรในฤดูฝน นอกจากนี้ในฤดูแล้วยังสามารถทำการเพาะปลูกได้อีกด้วย อันจะเป็นการสร้างงานและเพิ่มรายได้แก่ประชาชน ในชนบท (กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานกระทรวงพลังงาน , 2553) เนื่องจากพื้นที่นี้มีการทำการเกษตรกรรม และการเพาะปลูกทั้งอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และแบบครัวเรือนตลอดแนวทางของลำน้ำมาว ในการเพาะปลูกและการทำการเกษตรกรรมได้มีการใช้สารเคมีเพื่อบำรุงรักษาพืช ผลไม้ในการเพาะปลูก อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในลำน้ำ จึงได้มีการสำรวจคุณภาพน้ำของลำน้ำมาวโดยสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำในลำน้ำมาว

2.2 คุณลักษณะทางชีวภาพ

แมลงเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีจำนวนชนิดมากที่สุดในโลก (ไสว,2544) แบ่งตามประเภทที่อยู่อาศัยจะประกอบด้วย แมลงบก และแมลงน้ำ (McCafferty, 1981)

แมลงน้ำ หมายถึง แมลงที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำ หรือมีวงชีวิตส่วนใหญ่อยู่ในแหล่งน้ำหรือพื้นที่ชื้นแฉะที่มีความชื้นสูง เป็นสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในน้ำจืดมากกว่าน้ำกร่อย ในทะเลพบได้น้อยมาก (อรทัย, 2540 อ้างถึง Ward, 1995)

สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่พื้นท้องน้ำ หรือสัตว์หน้าดินเป็นกลุ่มสัตว์ที่อาศัยอยู่บนหรือแทรกตัวอยู่ในตะกอนพื้นท้องน้ำตัวอย่างของสัตว์แหล่านี้ได้แก่ พลานาเรีย ไส้เดือนน้ำจืด หอย กุ้ง ปู รวมทั้งแมลงน้ำ ซึ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีขนาดตั้งแต่ 200-500 ไมโครเมตร ซึ่งสัตว์เหล่านี้มีความสามารถในการกระจายตัวได้ในทุกแหล่งที่อยู่อาศัย มีวงจรบางช่วงที่เป็นตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ ตัวเต็มวัยอาศัยอยู่บนบก หรือบางชนิดอาศัยอยู่ในน้ำตลอดชีวิต (Rosenberg and Resh, 1993) กลุ่มสิ่งมีชีวิตเหล่านี้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในระบบนิเวศน้ำจืด เนื่องจากสิ่งมีชีวิตเหล่านี้กินซากพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ซากสัตว์ (scavengers) บางชนิดกินพืช (herbivores) บางชนิดกินสัตว์ (carnivores) และบางชนิดกินทั้งพืชและสัตว์ (omnivores) และมันเองยังเป็นอาหารที่สำคัญของปลาอีกด้วย (Odum, 1967)

การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำมีข้อดีหลายประการ ประการแรก คือ ความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่อาศัยในแหล่งน้ำ สามารถบอกถึงสถานะภาพของแหล่งน้ำได้ เนื่องจากสัตว์แต่ละชนิดจะดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งน้ำที่มีสภาพแตกต่างกันออกไป รวิวรรณ, 2545 อ้างถึง William and Felmate (1992) กล่าวว่า แหล่งที่อยู่ของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่โดยใช้ลักษณะทางกายภาพและเคมีของสภาพแวดล้อม สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1) แหล่งที่อยู่ถาวร (permanent habitats) โดยแต่ละแหล่งจะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรณีวิทยา สภาพอากาศ ปริมาณน้ำฝน ลักษณะป่า องค์ประกอบของ ดิน ปริมาณน้ำ และคุณภาพทางเคมีของน้ำ เป็นต้น

2) แหล่งที่อยู่ชั่วคราว (temporary habitats) จะมีน้ำในแหล่งน้ำเป็นบางช่วงขึ้นอยู่กับลักษณะทางเคมีและกายภาพของสภาพแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในแหล่งที่อยู่แบบชั่วคราวนี้ต้องมีการปรับตัวอย่างมาก เพื่อให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

3) แหล่งที่อยู่ที่มนุษย์สร้างขึ้น (man-made habitats) เช่น เขื่อน อ่างเก็บน้ำ เพื่อเก็บกัก น้ำไว้ใช้หรือเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าเป็นต้น

ประการที่สอง คือ การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นตัวชี้วัดคุณภาพน้ำมีความสะดวกกว่าการตรวจสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี เพราะการตรวจสอบทางกายภาพและเคมีจำเป็นต้องใช้พารามิเตอร์ (parameter) ในการตรวจสอบหลายตัวโดยการตรวจสอบทางชีวภาพจะทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายมากกว่า ประการที่สาม คือ การตรวจสอบคุณภาพน้ำโดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่สามารถแสดงให้เห็นถึงระดับความรุนแรงของการเปลี่ยนแปลงหรือสภาวะมลพิษในแหล่งน้ำ เพราะสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำได้รับผลกระทบจากการปนเปื้อนของสารพิษตลอดเวลา และเมื่อผลกระทบที่เกิดขึ้นมีความรุนแรงเกินระดับที่สามารถรับได้ สัตว์เหล่านั้นก็จะแสดงอาการที่ผิดปกติออกมาในรูปแบบต่างๆ ซึ่งเป็นการส่งสัญญาณให้ทราบล่วงหน้า เพ็ญศรี (2550) กล่าวว่า การตรวจสอบคุณภาพน้ำในเชิงชีวภาพ สามารถใช้สิ่งมีชีวิตเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำ โดยเฉพาะการใช้การใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ซึ่งเป็นสัตว์ที่มีจำนวนและชนิดมากที่สุด เนื่องจากการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่สามารถอยู่อาศัยได้ในแหล่งน้ำทุกรูปแบบ และมีความทนทานต่อสภาวะมลพิษได้แตกต่างกัน ทำให้สามารถใช้ในการประเมินผลกระทบที่เกิดขึ้นในแต่ละพื้นที่ได้ จะทำให้เห็นความแตกต่างของปัญหามลพิษที่มีต่อสิ่งมีชีวิตใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ช่วงเวลาที่ต่างกัน และการเคลื่อนที่ของมันจะเคลื่อนที่ได้น้อยมีแนวโน้มอาศัยอยู่ในสถานที่เดียว จึงได้รับผลกระทบโดยตรงจากสภาวะมลพิษของแหล่งน้ำบริเวณนั้น (Lanet *et al*., 1980) ส่งผลถึงความหลากหลายและการแพร่กระจาย สามารถแสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อความเครียดของสิ่งแวดล้อม (Hellawell, 1986; Abel, 1989) ประการที่สี่ คือ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ส่วนใหญ่มีอายุขัยประมาณ 1 ปี ทำให้สามารถตรวจสอบได้ตลอดปีหรือทุกช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง และยังพบว่ามีความไวต่อการถูกรบกวนโดยต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัวค่อนข้างนาน ทำให้สามารถตรวจสอบผลกระทบที่เกิดขึ้นได้แม้เวลาจะผ่านไประยะหนึ่ง (Chessman, 1970) แต่อย่างไรก็ตามการนำสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ มาชี้วัดคุณภาพน้ำนั้นก็ยังมีข้อจำกัดอยู่บ้าง เช่น การตรวจสอบไม่สามารถบอกได้ว่าสารมลพิษที่ปนเปื้อนสู่แหล่งน้ำนั้นมีปริมาณเท่าไรหรือเป็นสารพิษชนิดใด (วิภาดา, 2546) โดย Hynes (1970) รายงานว่า ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการเจริญเติบโต และการแพร่ขยายพันธ์ของสัตว์ที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำลำธาร คือ อัตราของกระแสน้ำ ลักษณะพื้นท้องน้ำ (substrate) รวมถึงการปกคลุมของพืชน้ำ ปริมาณสารที่ละลายน้ำและปริมาณอาหารที่สัตว์หาได้ นอกจากนี้ควรคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาลระหว่างฤดูน้ำหลากและฤดูน้ำน้อย ความสัมพันธ์การแก่งแย่งระหว่างสิ่งมีชีวิต ร่มเงาต้นไม้ที่ปกคลุมแหล่งน้ำ การแพร่กระจายตัวทางภูมิศาสตร์ของสัตว์ และกิจกรรมของมนุษย์อีกด้วย (อู่แก้ว, 2537)

สัตว์ในแม่น้ำลำธารมีมากทั้งชนิดและจำนวนตัวแตกต่างกันไปตามลักษณะแหล่งที่อยู่อาศัย ตามสภาพแวดล้อมมีทั้งกลุ่มสัตว์ที่ล่องลอยไปกับกระแสน้ำ (drift) กลุ่มสัตว์ที่อาศัยตามพื้นท้องน้ำ (benthos) และกลุ่มสัตว์ที่อาศัยตามพันธุ์ไม้น้ำการจำแนกชนิดสัตว์ใช้แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์แบบ Compound Microscope หรือ Stereo Microscope ส่องดูรายละเอียดทางสัณฐานวิทยา (Hynes, 1970)

แมลงน้ำเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความสำคัญมากต่อกลุ่มสิ่งมีชีวิตและระบบนิเวศในน้ำ คือ ทำหน้าที่เป็นผู้บริโภค อาจเป็นผู้บริโภคอันดับหนึ่ง เช่น ตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำ หรืออาจเป็นผู้บริโภคอันดับที่สอง เช่นตัวอ่อนของแมงปอกินตัวอ่อนของแมลงหนอนปลอกน้ำ หรือเป็นผู้บริโภคอันดับที่สาม เช่น ด้วงน้ำกินตัวอ่อนของแมลงปอ และเป็นอาหารของปลาและสัตว์เลี้ยยคลานต่างๆ ที่ใช้บอกคุณสมบัติทางนิเวศวิทยาของแหล่งน้ำ และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสัตว์น้ำเป็นข้อมูลที่บ่งบอกถึงความอุดมสมบรูณ์ การแพร่กระจายและบทบาทหน้าที่ของสัตว์น้ำในแหล่งน้ำที่อยู่อาศัย ข้อมูลเหล่านี้บ่งชี้ถึงความสำคัญของแมลงน้ำโดยเฉพาะในเรื่องการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหารในแหล่งน้ำที่อยู่อาศัย (ภูษณี, 2523; อรทัย, 2546 อ้างถึง David and Hung, 1987)

การจัดจำแนกแมลงน้ำโดยอาศัยลักษณะโครงสร้างภายนอก ได้แก่ ลักษณะของหัว อก ตา หนวดขา เส้นปีก และอวัยวะอื่นๆ แบ่งแมลงน้ำ ออกเป็น 13 อันดับ (McCafferty, 1981) คือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1) อันดับ Collembola ได้แก่ แมลงหางดีด (Spring tail)

2) อันดับ Ephemeroptera ได้แก่ แมลงชีปะขาว (mayflies)

3) อันดับ Odonata ได้แก่ แมลงปอ (dragonflies) และ แมลงปอเข็ม (damselflies)

4) อันดับ Plecoptera ได้แก่ แมลงเกาะหิน (dtoneflies)

5) อันดับ Orthoptera ได้แก่ แมลงกระชอนแคระ (pygmy molecrickets)

6) อันดับ Hemiptera ได้แก่ มวนน้ำ (water bug)

7) อันดับ Megaloptera ได้แก่ แมลง alderflies ในวงศ์ Sialidae แมลง dobsonflies และ fishflies ในวงศ์ Corydalidae

8) อันดับ Neuroptera ได้แก่ มีวงศ์เดียว คือ วงศ์ Sisyridae

9) อันดับ Coleoptera ได้แก่ ด้วงน้ำ (water beetle)

10) อันดับ Lepidoptera ได้แก่ ผีเสื้อ มีอยู่ 4 สกุลที่ตัวอ่อนอยู่ในน้ำ คือ สกุล Nymphula, Paraponyx และ Elophila ในวงศ์ Pyralidae และ สกุล Bellura ในวงศ์ Noctuidae

11) อันดับ Trichoptera ได้แก่ แมลงหนอนปลอกน้ำ (caddisflies)

12) อันดับ Hymenoptera ได้แก่ ต่อเบียฬ (ichneumon flies) และแตนเบียฬฝอย (chalcid flies)

13) อันดับ Diptera ได้แก่ แมลงทุกชนิดใน Dixdae, Simuliidae, Blepharoceridae, Chironomidae, Culicidae และบางชนิดใน Tabanidae, Syrphidae, Stratiomyidae, Tipulidae, Ceratopogonidae, Chaoboridae, Tanyderidae, Thaumaleidae, Ptychopteridae, Anthomyiidae, Athericidae, Empididae และ Psychodidae

ปัจจุบันมีการจัดให้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ในอาณาจักรสัตว์ (Kingdom Animalia) ในหลายไฟลัม (Phylum) ด้วยกัน เช่น พวกตัวอ่อนแมลง กุ้งและปู จัดอยู่ในไฟลัมอาร์โทรโปดา (Phylum Arthropoda) หอยฝาเดียวและหอยสองฝาจัดอยู่ในไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca) และไส้เดือนน้ำจืด ปลิง หรือหนอนตัวกลม จัดอยู่ในไฟลัมแอนนิลิดา (Phylum Annelida)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.1 ไฟลัมอาร์โทรโปดา (Phylum Arthropoda) สัตว์ที่จัดอยู่ในไฟลัมนี้เรียกว่าสัตว์ขาข้อ หรืออาร์โทรพอด ซึ่งหมายถึง มีรยางค์ต่อกันเป็นข้อๆ สัตว์กลุ่มนี้มีจำนวนมากที่สุด ประมาณร้อยละ 80 ของสัตว์ทั้งหมดในอาณาจักรสัตว์ สัตว์ในไฟลัมนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 6 Class ได้แก่ Class Crustacea ส่วนมากจะอยู่ในน้ำ มีตาประกอบมีหนวด 2 คู่ มีขา 5 คู่ หรือมากกว่ารยางค์เป็น 2 แขนงส่วนของหัวเชื่อมกับส่วนอก (Cephalothorax) ส่วนมากหายใจด้วยเหงือก มีอวัยวะขับถ่ายคือ ต่อมเขียว (Green gland) สัตว์ในคลาสนี้เช่น กุ้งน้ำจืด กุ้งทะเล ปู กั้ง ไรน้ำ ฯลฯ Class Merostoma มีส่วนของหัวเชื่อมกับส่วนอก (Cephalothorax) มีขา 5 คู่ ไม่มีหนวด ได้แก่ แมงดาทะเล แมงดา

ถ้วย แมงดาจาน Class Arachnida ส่วนมากจะอยู่บนบก สัตว์ในคลาสนี้ไม่มีหนวด มีขา 4 คู่ ส่วนของหัวเชื่อมกับส่วนอก (Cephalothorax) และส่วนท้องแอบโดเมน (Abdomen) แยกออกหายใจทางช่องลม (Trachea) หรือแผงปอด (Booklung) หรือทั้งสองอย่าง สัตว์ในคลาสนี้แยกเพศกัน ได้แก่ แมงมุม แมงป่อง ปิ้ง เห็บ ฯลฯ Class Insecta เป็นคลาสที่มีจำนวนชนิดมากที่สุด ประมาณ 1 ล้าน 5 แสนชนิด ได้แก่ พวกแมลงต่างๆ สัตว์ในคลาสนี้มีหนวด 1 คู่ มีขา 3 คู่ ไม่มีปีก หรือมีปีก 1-2 คู่ มีตาประกอบ มีส่วนของลำตัวแยกออกชัดเจนเป็น 3 ส่วน มีท่อลมเป็นอวัยวะหายใจมีท่อมัลฟีเกียน (Malpighian tubules) ไว้ขับถ่าย มีการเจริญเติบโตของตัวอ่อนเป็น 4 แบบ ได้แก่ ยุง แมลงวัน ผีเสื้อ แมลงปอ แมลงสาบมด จิ้งหรีด ตั๊กแตน ฯลฯ Class Diplopoda สัตว์ในคลาสนี้เรียกว่า มิลลิบิด มีขาจำนวนมาก ลำตัวค่อนข้างกลม ยาว ประกอบด้วยส่วนหัว และส่วนอก ไม่มีต่อมพิษ มีหนวด 1 คู่ มีขาปล้องละ 2 คู่ มีตาเดี่ยว ได้แก่ กิ้งกือ Class Chilopoda สัตว์ในคลาสนี้เรียกว่า เซนติบิด มีขาจำนวนมาก ประมาณปล้องละ 1 คู่ ลำตัวประกอบด้วยส่วนหัว และลำตัวยาของอกติดกับท้อง หัวมีรยางค์ที่มีพิษอยู่ 1 คู่ มีหนวด 1 คู่ มี ตาเดี่ยว เรียกว่า โอเซลลัส (Ocelles)

ตัวอย่างสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่อยู่ในไฟลัมอาร์โทรโปดา ได้แก่

1) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาว (Order Ephemeroptera) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเป็นกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่พบอาศัยอยู่ทั้งแหล่งน้ำ นิ่งและแหล่ง น้ำ ไหล ปัจจุบันทั่วโลกพบแมลงชีปะขาวแล้ว จำนวน 37 วงศ์ 375 สกุล ประมาณ 3,000 ชนิด (Brittain and Sartori, 2003) แมลงชีปะขาวใช้ชีวิตส่วนมากเป็นตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ เนื่องจากตัวเต็มวัยอยู่ในช่วงชีวิตที่สั้น คือ มีอายุประมาณ 1-2 ชั่วโมง จนถึง 14 วัน โดยจะทำหน้าที่ ผสมพันธุ์และวางไข่เท่านั้นจากนั้นจะตายไปในช่วงผสมพันธุ์ (Soldan, 2001) (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.1 แมลงชีปะขาว (1 ตาราง ต่อ 1ซม.)

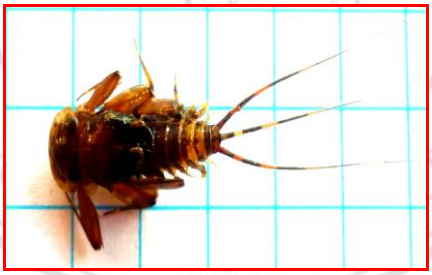
โดยทั่วไปตัวอ่อนแมลงชีปะขาวมีแนวโน้มอาศัยอยู่ในแม่น้ำลำธาร ทะเลสาบ บ่อน้ำ หนอง บึง เช่น ชีปะขาวกรามโค้งชอบอยู่ในเนื้อไม้ ชีปะขาวกรามงอนชอบขุดรูอยู่ในพื้นทรายและตะกอน พวกมันมีขาแข็งแรง สามารถคลานไปมาและเกาะหินได้มั่นคง พวกมันมักเลี่ยงแรงปะทะจากกระแสน้ำ โดยเกาะหลบอยู่ใต้ก้อนหิน (สุขสม, 2547) ส่วนมากกินเศษซากอินทรีย์และแทะเล็มกินสาหร่ายบนก้อนหินเป็นอาหาร (สรณรัชฎ์ และนิรมล, 2545) ในขณะที่ตัวมันเป็นอาหารสำคัญของ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปลาและตัวอ่อนของแมลงปออีกด้วย โดยบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดพลังงานและหมุนเวียนแร่ธาตุ ในระบบนิเวศน้ำจืด จัดเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีความไวและสามารถทนทานได้น้อยต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจึงทำให้ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเป็นตัวชี้วัดของคุณภาพน้ำที่ดีได้ จึงมีการนิยมใช้ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเพื่อการประเมินคุณภาพน้ำทางชีวภาพ อีกทั้งยังมีแมลงน้ำชนิดอื่นๆ ที่มีความสำคัญ และสามารถใช้เป็นตัวชี้วัดที่ดีของคุณภาพแหล่ง น้ำ ได้ (บุญเสถียร, 2551) ลักษณะเด่น คือ มีหางยาว 3 หาง บางชนิดมี 2 หาง ลักษณะเรียวบางเป็นเส้น แตกเป็นแขนง คล้ายขนนก ส่วนมากมีเหงือกเรียงเป็นแถวข้างลำตัว แต่บางชนิด มีกะบังเหงือก กระพือได้ มีตาโต ลำ ตัวมีสีนวลหรือสีน้ำตาลอ่อน-เข้ม

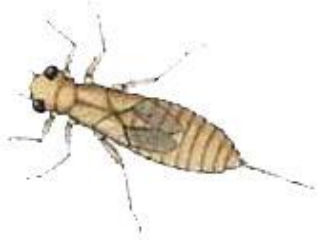
ตัวอย่างตัวอ่อนแมลงชีปะขาว ที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

1.1) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวตัวแบน วงศ์ Heptageniidea ลักษณะเด่น ลำตัวแบน หัวแบนกว้างโค้งเหมือนโค้งพระจันทร์ คล้ายกับ สวมหมวกกันน็อก มีหาง 3 หาง แต่บางชนิดมี 2 หาง มักพบในแหล่งน้ำ ที่ไหลเร็ว ลักษณะรูปร่างมีการปรับตัวเพื่อลดแรงต้านทานจากกระแสน้ำได้ดีเป็นพิเศษ (สุขสม, 2526) ขาสามารถเกาะหินได้ดีมาก บางชนิดมีเหงือกคู่แรกแปรรูปเป็นแผ่นจานใต้ท้องเพื่อใช้ยึดหิน



ภาพที่ 2.2 ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวตัวแบน (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

1.2) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเหงือกบนหลัง วงศ์ Ephemerellidae ลักษณะเด่น มีแผ่นเหงือกตั้งอยู่บนหลังลำตัวส่วนท้องแทนที่จะงอกออกทางข้างตัวเช่นชีปะขาวอื่นๆ ไม่มีเหงือกบนปล้องลำตัว ส่วนท้องสองปล้องแรกมีแผ่นเหงือกโดยมากเรียงเป็นแถวยาว แต่บางชนิดมีแผ่นเหงือกซ้อนกันเป็นกระจุก (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)



ภาพที่ 2.3 ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเหงือกบนหลัง

http://www.nectec.or.th/schoolnet/library/webcontest2003/100team/dlns058/susmani/small1.htm

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวขุดรู วงศ์ Ephemeridae ลักษณะเด่น เหงือกแลคล้ายขนอ่อนของนก ปัดขึ้นไปพาดพลิ้วบนหลัง เส้นหางแตกเป็นขนนกอ่อนพลิ้ว ปลายหัวมี “เขา” คู่หนึ่ง ขุดรูอาศัยในพื้นทราย และกระพือเหงือกเพื่อสร้างกระแสน้ำในรู ทำให้ออกซิเจนถ่ายเทได้สะดวก ช่วยพัดเอาเศษอาหารเข้ามา และรักษารูไม่ให้อุดตัน

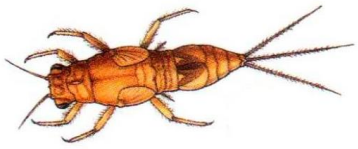
ภาพที่ 2.4 ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวขุดรู (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

1.4) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเหงือกขนนก วงศ์ Potamanthidae ลักษณะเด่น มีหางและเหงือกเป็นรูปขนนกกางยื่นออกตรง ไม่พลิ้วลู่ลี่พาดหลังเช่นตัวอ่อนชีปะขาวขุดรู ปลายหัวมี “เขา” ใหญ่หนึ่งคู่ ดูคล้ายเขี้ยว กรามจริงอยู่ระหว่างเขา ล่ากินสัตว์อื่นเป็นอาหาร

ภาพที่ 2.5 ตัวอ่อนชีปะขาวเหงือกขนนก

https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนชีปะขาวเหงือกขนนก&biw=1366&bih

1.5) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเหงือกกระโปรง วงศ์ Caenidae ลักษณะเด่น เหงือกไม่เรียงเป็นแถวข้างลำตัว แต่ซ่อนอยู่ใต้กระบังใต้เอว มีลักษณะเป็นแผ่นวางซ้อนเหลื่อมกันสองแผ่นคลุมบริเวณ “ตะโพก” ดูคล้ายสวมกระโปรง ทนมลภาวะได้บ้าง พบได้ง่ายตามดงซากใบไม้ใต้น้ำและพื้นเลน (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)



ภาพที่ 2.6 ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเหงือกกระโปรง

http://www.web.greenworld.or.th/environment/river/flag/dirty

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.6) ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวว่ายน้ำ วงศ์ Baetidae ลักษณะเด่น มีรูปร่างยาวเรียว คล้ายตอร์ปิโด หัวเล็กมนเหมือนปลายลูกปืน เหงือกเป็นรูปพาย ไม่แตกเป็นแฉกหรือเป็นขนนก และมักจะไม่ซ้อนกัน ว่ายน้ำเก่งและเร็วมาก หางมักจะมีเส้นแตกเป็นแผงคล้ายขนนก รูปใบพายบางชนิดมีหางกลางสั้นมากจนดูเหมือนมีหายเพียงสองหาง ลักษณะหางและรูปร่างปราดเปรียวช่วยให้มันว่ายน้ำหนีมลภาวะได้บ้าง ชอบเกาะอยู่ตามดงพืชใต้น้ำ (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.7 ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวว่ายน้ำ

http://www.web.greenworld.or.th/environment/river/flag/dirty

2) แมลงปอ (Order Odonata) แมลงปอเป็นแมลงที่มีขนาดใหญ่และสีสันสวยงาม ตาของแมลงปอมีประสิทธิภาพในการมองเห็นได้รอบทิศทาง มีกล้ามเนื้อช่วยในการบินที่แข็งแรง นอกจากเป็นผู้ล่าแล้วแมลงปอยังเป็นผู้ถูกล่าในเวลาเดียวกัน ซึ่งศัตรูของตัวอ่อนแมลงปอ คือ เต่า ปลา ด้วงดิ่ง แมลงเหนี่ยง และมวนต่างๆ มีการเจริญเติบโตแบบเป็นขั้นตอนไม่สมบูรณ์แบบ คือ มีระยะไข่ ตัวอ่อน และตัวเต็มวัย โดยไม่มีระยะดักแด้ ในช่วงก่อนฤดูหนาว แมลงปอจะจับคู่ผสมพันธุ์กันบนบก ต่อมาตัวเมียจะใช้อวัยวะส่วนท้องแหย่ลงไปในน้ำ แล้ววางไข่ติดกับพืชน้ำครั้งละประมาณ 400–600 ใบ ใช้เวลาประมาณ 3–7 วันในการฟักเป็นตัวอ่อน ตัวอ่อนแมลงปอจะมีลักษณะแตกต่างไปจากตัวเต็มวัย คือ ไม่มีปีก อาศัยอยู่ในน้ำ จะอยู่ในน้ำราว 1 ปี จึงคลานขึ้นมาบนบก ตัวอ่อนจะใช้ชีวิตอยู่ในน้ำและลอกคราบ โดยจะลอกคราบประมาณ 9 ครั้ง ใช้เวลา 2–3 เดือน จึงลอกคราบครั้งสุดท้าย โดยคลานขึ้นมาพ้นน้ำเพื่อลอกคราบเป็นตัวเต็มวัย เพื่อออกหากินและผสมพันธุ์ต่อไป (สุนทร, 2555) ตัวอ่อนแมลงปอมีอวัยวะคล้ายช้อนยืดได้จาส่วนของปา โดยจะยื่นอวัยวะนี้ออกมาได้อย่างรวดเร็วเพื่อจับเหยื่อที่เคลื่อนที่ผ่านมาใกล้ๆ มักเกาะรอเหยื่ออยู่นิ่งๆ ตามดินเลนหรือหลบอยู่ตามก้านพืชในน้ำ และจะเลือกกินแต่เฉพาะสิ่งที่มีชีวิตที่มีขนาดเล็กๆที่อยู่ในน้ำเท่านั้น นอกจากนั้นตัวอ่อนแมลงปอสามารถเป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพน้ำในธรรมชาติได้เป็นอย่างดี เพราะตัวอ่อนของแมลงปอจะอาศัยอยู่เฉพาะแหล่งน้ำที่สะอาดเท่านั้น ถ้าเมื่อไหร่ที่แหล่งน้ำนั้นเริ่มเน่าหรือมีสิ่งสกปรกปะปนก็จะไม่พบตัวอ่อนแมลงปอ (พรชัย, 2553) ลักษณะเด่น คือ มีลำตัวแบ่งออกได้ 3 ส่วน คือ ส่วนหัว ส่วนอกและส่วนท้อง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนท้องด้านบนเห็นเป็นปล้อง รูปร่างยาวรี หรือตัวป้อมสั้น มีขา 6 ขา ยาวเก้งก้าง หางสั้นกุดเป็นเดือยหยัก แต่บางชนิดมีหางยาว 1 หาง มีสีนวล สีน้ำตาล สีเขียวหรือสีส้ม

ตัวอย่างตัวอ่อนแมลงปอ ที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

2.1) ตัวอ่อนแมลงปอธรรมดา/ตัวอ่อนแมลงปอตัวสั้น วงศ์ Aeshnidae ลักษณะเด่น ลำตัวรี หางสั้นกุดเป็นเดือยหยัก มีเหงือกอยู่ด้านในของทางเดินอาหารส่วนท้าย เมื่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลดลง ตัวอ่อนจะปั๊มน้ำให้ไหลผ่านส่วนท้องออกไป ทำให้เหงือกสัมผัสน้ำที่มีออกซิเจนสูงปริมาณมากขึ้นและช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว

ภาพที่ 2.8 ตัวอ่อนแมลงปอธรรมดา/แมลงปอตัวสั้น (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

2.2) ตัวอ่อนแมลงปอเสือหางเดียว วงศ์ Gomphidae ลักษณะเด่น หางยาวตรงหนึ่งหาง หนวดสั้นกุด (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.9 ตัวอ่อนแมลงปอเสือหางเดียว
https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงปอเสือหางเดียว&biw=1366&bih

2.3) ตัวอ่อนแมลงปอเข็ม วงศ์ Coenagrioniidae/Platycnemidae ลักษณะเด่น มีหางยาว 3 หาง แบนเป็นใบพายหรือเป็นลูกโป่งทรงรี รูปร่างยาวเรียว มีขา 6 ขา ยาวเก้งก้าง มีสีนวล มีเหงือกมีลักษณะเป็นแผ่นรูปร่างแตกต่างกันอยู่ที่บริเวณท้ายสุดของลำตัว ซึ่งบางครั้งทำให้เข้าใจผิดว่าเป็นแพนหางของแมลงชีปะขาว (สรณรัชฎ์ และนิรมล, 2545) เมื่อเกาะนิ่งๆ จะพบปีกในแนวตั้งบนลำตัวโดยปีกคู่หน้าประกบกันและปีกคู่หลังก็ประกบกัน (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 2.10 ตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา

https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงปอเข็มธรรมดา&biw=1366&bih

2.4) ตัวอ่อนแมลงปอเข็มหางโป่ง วงศ์ Euphaeidae ลักษณะเด่น ขนาดหัวโตเต็มที่ยาวถึง 20-30 มม. หางสามหางพองเป็นลูกโป่งทรงรี มีแง่งเหงือกซึ่งเรียงเป็นแถวและพับเก็บได้ข้างลำตัว (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.11 ตัวอ่อนแมลงปอเข็มหางโป่ง

https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงปอเข็มหางโป่ง&biw=1366&bih

2.5) ตัวอ่อนแมลงปอน้ำตกธรรมดา วงศ์ Agriidae/Calopterygidae ลักษณะเด่น หางสามหางแบนเป็นใบพาย เวลาเกาะนิ่งๆ มักหุบหางลีบเข้าด้วยกัน ทำให้ดูคล้ายมีหางเดียว (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 2.12 ตัวอ่อนแมลงปอน้ำตกธรรมดา

https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงปอน้ำตกธรรมดา&biw=1366&bih

3) ตัวอ่อนแมลงเกาะหิน (Order Plecoptera) ตัวอ่อนของแมลงเกาะหินเป็นกลุ่มที่มีความสำคัญในระบบนิเวศน้ำไหล ทั่วโลกพบแมลงเกาะหินประมาณ 2,000 ชนิด ส่วนมากพบแพร่กระจายอยู่ในเขตอบอุ่น โดยพบแมลงเกาะหินบางชนิดอาศัยอยู่ในทะเลสาบที่ลึกหรือในลำธารชั่วคราวที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นในฤดูร้อน รวมทั้งในแหล่งน้ำที่มีอินทรีย์สารมาก (Hynes, 1970) ส่วนในเขตหนาวตัวอ่อนอาศัยในแหล่งน้ำไหล เช่น ลำธารที่มีก้อนหิน เฉพาะอย่างยิ่งบริเวณลำธารที่มีต้นน้ำสะอาด ที่มีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูง และมีอุณหภูมิน้ำต่ำ (Pescador et al., 2002) ตัวอ่อนแมลงเกาะหินใช้ชีวิตส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนอยู่ในน้ำราว 3-4 สัปดาห์ ถึง 2 ปีแล้วแต่ชนิด เมื่อโตเต็มที่ตัวอ่อนจะคลานขึ้นมาลอกคราบเป็นตัวเต็มวัยตามริมฝั่งเพื่อผสมพันธุ์และวางไข่กลับลงไปในน้ำ ตัวเต็มวัยอาจมีชีวิตยาวนานตั้งแต่ 2-3 วัน ถึง 2-3 สัปดาห์ (ดวงมณี, 2554) ตัวอ่อนของแมลงเกาะหินมีบทบาททางนิเวศวิทยา คือ เป็นทั้งผู้ล่าและเป็นเหยื่อ ความสำคัญในแหล่งน้ำที่มีลักษณะพื้นที่อาศัยขนาดของลำธารและอุณหภูมิน้ำที่เฉพาะเจาะจง (สุขสม, 2526) แมลงในอันดับนี้มีความไวสูงต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาวะแวดล้อม นอกจากนี้ตัวอ่อนแมลงเกาะหินที่อาศัยอยู่ในน้ำยังมีความสำคัญ คือ เป็นแหล่งอาหารของสัตว์น้ำที่อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำอีกด้วย (จริยาและคณะ, 2550) มีลักษณะเด่น คือ มีหางยาว 2 หาง ตรงเป็นเส้น มีปล้องกลางลำตัวเห็นชัดเจน 3 ปล้อง มีสีนวลหรือสีน้ำตาล แมลงเกาะหินใช้ชีวิตส่วนใหญ่เป็นตัวอ่อนในน้ำ อาศัยตามบริเวณที่มีการสะสมของใบไม้ ก้อนหิน และก้อนกรวด พบมากในบริเวณต้นน้ำที่ไม่ถูกรบกวนและมีปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำสูง (Lemkuhl, 1979) หากินตามหินใต้น้ำ มักชอบเลี่ยงแรงปะทะจากกระแสน้ำ โดยเกาะหลบอยู่ใต้ก้อนหิน บางชนิดคลานหากินตามพื้นทราย จึงมีขาแข็งแรงเกาะยึดหินได้ดีในน้ำที่ไหลเร็วเช่นเดียวกับตัวอ่อนชีปะขาว มีทั้งพวกที่ล่าสัตว์อื่นกิน และพวกที่กินเศษซากพืชหรือสาหร่ายขนาดจิ๋วตามก้อนหิน (ประทุม, 2546)

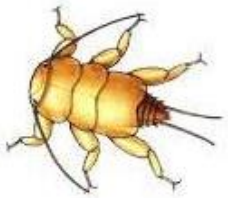
3.1) ตัวอ่อนแมลงเกาะหินจั๊กกะแร้ฟู วงศ์ Perlidae ลักษณะเด่น มีเหงือกเป็นกระจุกเส้นอยู่ใต้โคนขา มีอยู่หลากหลายชนิดและพบมากที่สุดในเมืองไทย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© ai University
All ri served

ภาพ 2.13 ตัวอ่อนแมลงเกาะหินจั๊กกะแร้ฟู

https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงเกาะหินจั๊กกะแร้ฟู&sa=X&biw=1366&bih

3.2) ตัวอ่อนแมลงเกาะหินตัวป้อม วงศ์ Peltoperlidae ลักษณะเด่น มีลำตัวป้อม มีปล้อง 3 ชิ้นบนลำตัว ส่วนอกกว้างใหญ่คลุมคอและโคนขา ไม่มีเหงือก(ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)



ภาพที่ 2.14 ตัวอ่อนแมลงเกาะหินตัวป้อม

https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงเกาะหินจั๊กกะแร้ฟู&sa=X&biw=1366&bih

4) มวนน้ำ (Order Hemiptera) มวนน้ำ จัดจัดเป็นเป็นกลุ่มสัตว์ที่มีขนาดกลางถึง ขนาดใหญ่ที่พบอาศัยอยู่ทั้งแหล่งน้ำ นิ่งและแหล่งน้ำ ไหล มีลำตัวรูปไข่ บางชนิดมีลำตัวยาว มีการเคลื่อนที่ไปมา อย่างรวดเร็วอยู่บนผิวน้ำ สามารถรับออกซิเจนจากอากาศ ได้โดยตรง จึงไม่มีความสำคัญนักในการนำ มวนน้ำ มาใช้ ประเมินคุณภาพของแหล่งน้ำ ลักษณะเด่น คือ มีปีก 2 คู่ ปีก คู่แรกเป็นแบบกึ่งแข็ง กึ่งบางใส คู่หลังเป็นแบบบางใส ปากแบบเจาะดูด โผล่มาทางด้านหน้าของหัว มีการล่าสัตว์อื่นกิน โดยใช้ปากแหลมเหมือนเข็มฉีดยำดูดของเหลวในร่างเหยื่อ มีเพียงบางชนิดที่ดูดกินน้ำ เลี้ยงจาก

ตัวอย่างมวนน้ำ ที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

4.1) มวนแมงป่องเข็ม วงศ์ Nepidae ลักษณะเด่น ลำ ตัวผอมยาวเก้งก้างคล้ายกิ่งไม้ มีหางยาว 1 หาง ขาคู่หน้าอยู่ติดปากและ แปรรูปจนดูคล้ายกราม ซึ่งมันใช้จับเหยื่อจึงทำ ให้ดูคล้ายมีขา 4 ขา (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.15 มวนแมงป่องเข็ม

https://www.google.co.th/search?q=มวนแมงป่องเข็ม&sa=X&biw=1366&bih

4.2) มวนจาน วงศ์ Naucoridae ลักษณะเด่น ลำตัวแบนและค่อนข้างกลม ขาคู่หน้าคล้ายมีกล้ามเพื่อใช้จับเหยื่อ ปล้อง บนตัวตัวอ่อนเห็นได้ชัดเจน ตัวเต็มวัยหลายชนิดมีปีกใหญ่คลุมหลัง กัดเจ็บ (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 2.16 มวนจาน

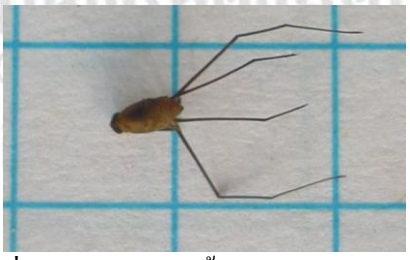
https://www.google.co.th/search?q=Naucoridae&sa=X&biw=1366&bih

4.3) มวนกรรเชียง/มวนวน วงศ์ Corixidae ลักษณะเด่น ขาหลังมีขนเป็นแผงใช้ว่ายน้ำ หลายชนิดมีลวดลายและสีสันสวยงาม มวนวนกับมวนกรรเชียงต่างกันที่มวนกรรเชียงจะหวายท้องว่ายน้ำ ก้นมีกระจุกขนเล็กๆ คล้ายพู่กัน ใช้จิ้มผิวน้ำเอาอากาศ ส่วนมานวนมีขาคู่หน้าหดสั้น และมักมีขนาดเล็กกว่ามวนกรรเชียง(ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.17 มวนวน

https://www.google.co.th/search?q=มวนวน&biw=1366&bih

4.4) มวนจิงโจ้น้ำ วงศ์ Gerridae ลักษณะเด่น วิ่งหากินบนผิวน้ำ ช่วงห่างระหว่างขาคู่หน้ากับคู่กลางห่างกันมาก ในขณะที่ขาคู่กลางและคู่หลังอยู่ติดๆกัน ไม่มีหาง รูปตัวอาจยาวเรียวหรือค่อนข่างป้อม บินได้



ภาพที่ 2.18 มวนจิงโจ้น้ำ (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

5) ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำ (Order Trichoptera) แมลงหนอนปลอกน้ำเป็นองค์ประกอบสำคัญในห่วงโซ่อาหารและการถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศน้ำจืด คือ เป็นทั้งผู้ล่าและเป็นเหยื่อ คือ เป็นอาหารของปลาและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในแม่น้ำนั้น เป็นสิ่งมีชีวิตที่ใช้เป็นดัชนีชีวภาพร่วมกับแมลงชีปะขาวและแมลงเกาะหินในการประเมินคุณภาพน้ำ (Rosenberg and Resh,

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1993) เป็นแมลงที่มีวงจรชีวิตที่สมบูรณ์ คือประกอบด้วย ไข่ ตัวอ่อน ดักแด้ และตัวเต็มวัย (สุนทร, 2555) เมื่ออยู่ในช่วงตัวอ่อน แมลงชนิดนี้จะอาศัยอยู่ในน้ำ บางพวกสร้างปลอกเพื่อพรางตัวและป้องกันอันตรายจากผู้ล่า โดยปลอกสร้างจากวัสดุที่แตกต่างกันไป เช่น ก้อนหิน เศษใบไม้ เศษอินทรียวัตถุ กิ่งไม้ขนาดเล็ก บางพวกใช้เส้นไหมที่คล้ายกับไหมของหนอนผีเสื้อ (แตงอ่อน, 2553) หลายชนิดพบบริเวณแก่งที่มีน้ำไหลเร็วและใส แต่บางชนิดชอบอยู่ตามพืชใต้น้ำ มีทั้งที่กินพืชกินเศษซากพืชสัตว์และกินเนื้อ มีการปรับตัวโดยรูปร่างมักมีลักษณะแบนราบ เพื่อป้องกันการถูกพัดพาไปกับกระแสน้ำ ในบริเวณแหล่งน้ำที่กระแสน้ำไหลช้า หลายชนิดมีการปรับตัวโดยการฝังตัวอยู่ในตะกอนดินหรือสร้างปลอกหุ้มห่อลำตัวที่มีลักษณะเป็นรังช่วยในการป้องกันศัตรู หายใจทางเหงือก (แตงอ่อน, 2542) ตัวอย่างตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำไม่อาศัยอยู่ในปลอกและตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำอาศัยอยู่ในปลอก ที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

5.1) ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำหัวหลิม วงศ์ Philopotamidae ลักษณะเด่น หัวยาวรีเรียวและเล็กเมื่อเทียบกับตัว ปากนุ่มลักษณะเป็นแผงกว้างยาวยื่นออกมาได้ แต่มักไม่เห็นปาก ไม่มีเกราะแข็งบนหลังยกเว้นบริเวณคอ ไม่มีเหงือกเป็นกระจุกเส้นตามลำตัว ชอบมุดหลบตามร่องหิน โดยทอใยเป็นปลอกยาวติดกับหินไว้มุดตัวหลบและซุ่มดักอาหาร

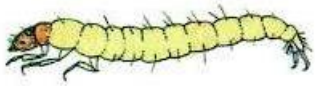
ภาพที่ 2.19 ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำหัวหลิม (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

5.2) ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำชิโก้ วงศ์ Hydropsychidae ลักษณะเด่น ปล้องถัดจากหัวมีเกราะหรือเปลือกแข็งๆ ปกคลุมหลังบริเวณลำตัวส่วนอก 3 ชิ้น และมีเหงือกเป็นเส้นกระจุกเรียงเป็นแถวใต้ลำตัว หลายชนิดมีเหงือกเป็นกระจุกเส้นคล้ายปลายพู่กันบานๆ ที่ปลายหางด้วยเกราะหลัง 3 แผ่นบางครั้งใส ต้องดูดีๆ ด้วยแว่นขยาย ถักใยตาข่ายเป็นประตูฟุตบอล ดักจับเศษซากพืชซากสัตว์หรือพืชและสัตว์ขนาดเล็กกิน พบบ่อยบนก้อนหิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 2.20 ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำชิโก้ (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

5.3) ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำทอปลอกนิ้ว วงศ์ Psychomyiidae ลักษณะคล้ายตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำหัวหลิมที่มีเกราะแข็งบนหลังติดกับหัวเพียงชิ้นเดียว และไม่มีเหงือกเป็นกระจุกเส้นตามลำตัว แต่หัวไม่เล็กหลิมเมื่อเทียบกับสัดส่วนลำตัว และมีเดือยเล็กๆ อยู่ใต้คอ แต่มองเห็นไม่ถนัดด้วยตาเปล่า ถักใยเป็นปลอกยาวติดกับหิน เหมือนถุงมือที่สวมแต่นิ้ว(ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)



ภาพที่ 2.21 ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำทอปลอกนิ้ว
https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำทอปลอกนิ้ว&biw=1366&bih

5.4) ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำปลอกแตร วงศ์ Odontoceridae/Leptoceridae ลักษณะเด่น สร้างบ้านด้วยเม็ดทรายหรือกรวดเม็ดเล็กเป็นปลอกยาวรูปแตร ปลายปลอกเรียวและโค้งลงเล็กน้อย เป็นเสมอยึดปลอกไว้กับพื้นใต้น้ำ เวลาเข้าดักแด้จะเชื่อมปลอกตีดอยู่กับก้อนหิน อย่างไรก็ตาม ตัวอ่อนในวงศ์ Leptoceridae บางชนิดสร้างปลอกจากเศษพืช

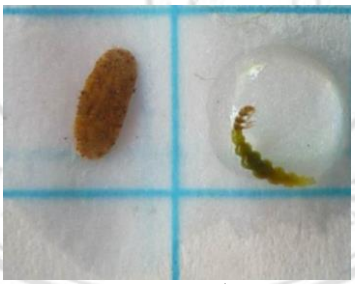
ภาพที่ 2.22 ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำปลอกแตร (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5.5) ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำปลอกกรวดข้าง วงศ์ Goeridaeลักษณะเด่น ปลอกส่วนกลางที่ตัวมันมุดอาศัยอยู่เป็นปลอกยาว ทำจากทรายเม็ดหยาบหรือกรวดเม็ดเล็ก และมีกรวดเม็ดใหญ่ติดขนาบข้างปลาอกทั้งสองข้าง เพื่อถ่วงน้ำหนักปลอกไว้กับพื้นใต้น้ำ บางครั้งจะเชื่อมปลอกติดอยู่กับก้อนหิน (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.23 ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำปลอกกรวดข้าง
https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำปลอกกรวดข้าง&biw

5.6) ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำซองใบไม้ วงศ์ Calamoceratidae ลักษณะเด่น เย็บใบไม้สองชิ้นติดกันเป็นซองแบนๆ และอาศัยอยู่ในนั้น ถ้าไม่สังเกตดีๆ จะคิดว่าเป็นเศษใบไม้ธรรมดาบางชนิดใช้กิ่งไม้ขนาดเล็กเป็นปลอก



ภาพที่ 2.24 ตัวอ่อนแมลงหนอนปลอกน้ำซองใบไม้(1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

6) แมลงช้างกรามโต (Order Megaloptera) แมลงช้างในเขตเอเชียตะวันออก พบแล้ว 170 ชนิด แต่มีเพียง 1 วงศ์เท่านั้น ที่ในระยะตัวหนอนจะอาศัยอยู่ในหลุมทราย คอยจับเหยื่อที่ตกมาเป็นอาหาร คือ แมลงช้างในวงศ์ Myrmeleontidae ในประเทศไทยการศึกษาเกี่ยวกับแมลงช้างในวงศ์นี้มีน้อยมาก มีรายงานการพบและทราบชื่อแล้วเพียง 2 ชนิดเท่านั้น (พรชัย, 2553) แมลงช้างมีลำตัวค่อนข้างนิ่ม มีปีก 2 คู่ และมักมีเส้นปีกพิเศษทั้งตามยาวและแนวขวางปีก การเกาะของแมลงช้างมักหุบปีกเป็นรูปหลังคา คล้ายแมลงปอเข็ม แต่หนวดมีขนาดยาวกว่า แมลงช้างมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างสมบูรณ์ มักมีกรามเป็นเขี้ยวยาวใช้สำหรับจับและกัดกินเหยื่อเป็นอาหาร แมลงช้างหนวดยาวมักอาศัยอยู่ตามหญ้าชอบจับเพลี้ยอ่อนกินเป็นอาหาร ยกเว้นแมลงช้างฟองน้ำ ซึ่งกินฟองน้ำในแหล่งน้ำจืด และแมลงช้างขาหนีบซึ่งเป็นตัวเบียน แมลงช้างมีบทบาทสำคัญในระบบนิเวศ โดยเป็นผู้ล่า ซึ่งถือเป็นการควบคุมแมลงชนิดอื่นให้มีจำนวนเหมาะสม ช่วยในการสร้างสมดุลในระบบนิเวศ ส่วนมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อาศัยอยู่ใกล้น้ำเนื่องจากมีตัวอ่อนอาศัยอยู่ในน้ำ ยกเว้นแมลงช้างกินมด ซึ่งเป็นแมลงช้างหนวดสั้นมีตัวอ่อนอาศัยอยู่ตามพื้นดินฝุ่นจะสร้างหลุมเป็นรูปกรวย มักพบในพื้นที่ป่าหรือพื้นที่ชนบท แต่ไม่ค่อยพบในเขตเมือง (มาโนช, 2554)

6.1) ตัวอ่อนแมลงช้างกรามโต วงศ์ Sialidae ลักษณะเด่น หัวโต กรามใหญ่ ตัวยาวค่อนข้างแบนเป็นปล้องๆ ชัดเจน มีเหงือกเป็นแง่งยาว เรียงเป็นแถวข้างลำตัว หางสั้น 2 หาง ปลายหางเป็นตะขอ ข้างละ 2 อัน สีน้ำตาล

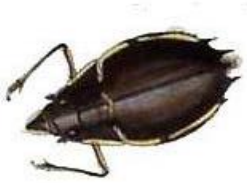
ภาพที่ 2.25 ตัวอ่อนแมลงช้างกรามโต (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

7) ด้วงน้ำ (Order Coleoptera) ด้วงน้ำเป็นแมลงขนาดเล็ก ลำตัวรูปไข่ หลังนูน ขนาดลำตัวประมาณ 2.5-4.5 มิลลิเมตร อาศัยอยู่ในแหล่งน้ำจืด มีสีเหลืองอมน้ำตาลหรือลายแต้มสีดำ เมื่อตัวอ่อนโตเต็มที่แล้ว เกือบทุกชนิดจะคลานขึ้นไปเข้าดักแด้บนบก โดยอาจมุดลงดินไปสร้างรังดักแด้หรือซุกใต้ดิน มีเพียงบางชนิดที่ถักรังดักแด้ใต้น้ำ ตัวเต็มวัยออกมาจากดักแด้ ส่วนมากจะผสมพันธุ์บนบก แล้วไข่ทิ้งลงน้ำหรือตามชายฝั่ง แต่มีบางชนิดผสมพันธุ์กันในน้ำ อยู่ใต้ปีกคู่หน้า หนวดเจริญดี มีการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงรูปร่างแบบสมบูรณ์ ปากเป็นแบบกัดกิน (พิสุทธิ์, 2556) มีสีนวล สีน้ำตาล สีเขียว สีส้ม หรือสีดำ ชอบอาศัยอยู่ทั่วไปตามพื้นใต้น้ำ หลายชนิดชอบเกาะตามหิน ส่วนใหญ่ล่าสัตว์เล็กกิน ลักษณะสำคัญของแมลงในอันดับนี้คือ ปีกคู่หน้ามีความแข็งเท่ากันทั้งปีก ทำหน้าที่เป็นเกราะหุ้มลำตัวช่วยในการป้องกันศัตรู ปีกคู่หน้านี้เมื่อแมลงเกาะอยู่กับที่จะหุบโดยขอบปีกจะจรดกันที่กึ่งกลางสันหลังตามความยาวลำตัว มีขา 6 ขา ปีกคู่หลังเป็นแผ่นบางทำหน้าที่บิน ขณะพักตัวจะซ่อน

ตัวอย่างด้วงน้ำ ที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

7.1) หนอนด้วงสี่ตา วงศ์ Gyrinidae ลักษณะเด่น หากินบนผิวน้ำเป็นกลุ่ม ขาคู่กลางและขาหลังสั้นมาก จนแลดูเหมือนมีขาเพียง 2 ขาข้างหน้า หัวแหลม หนวดกุด ตัวป้อมรีมันวาวเหมือนเม็ดนิล ตาแต่ละข้างแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ด้านบนใช้มองหากินเหนือผิวน้ำ ด้านล่างใช้สอดส่องหาเหยื่อใต้น้ำ ดำน้ำเก่ง ก้นมีขนจับฟองอากาศ (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2.26 หนอนด้วงสี่ตา

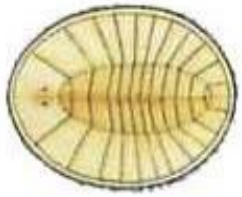
https://www.google.co.th/search?q=หนอนด้วงสี่ตา&biw=1366&bih

7.2) หนอนด้วงดิ่ง วงศ์ Dytiscidae ลักษณะเด่น ตัวป้อมรี ขาคู่หลังมีแผงขนใช้ว่ายน้ำ หนวดยาวเรียวบาง ดำน้ำเก่งเมื่อรองเติมอากาศจะใช้ก้นจิ้มผิวน้ำให้แตกและกางปีกออกงับฟองอากาศไปเก็บไว้ใต้ปีก(ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.27 หนอนด้วงดิ่ง

https://www.google.co.th/search?q=นอนด้วงดิ่ง&biw=1366&bih

7.3) หนอนด้วงสตางค์น้ำ วงศ์ Psephenidae ลักษณะเด่น ตัวแบนเป็นแผ่นกลมๆ หัวอยู่รวมกับตัว ไม่เป็นส่วนต่างกันชัดเจน แต่เห็นตาเล็กๆ 2 ดวง ชอบเกาะแน่นหากินอยู่ตามหิน (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)



ภาพที่ 2.28 หนอนด้วงสตางค์น้ำ

https://www.google.co.th/search?q=หนอนด้วงสตางค์น้ำ&biw=1366&bih

8) ผีเสื้อน้ำ (Order Lepidoptera) ตัวอ่อนของผีเสื้อน้ำจะอาศัยอยู่ในน้ำประมาณ 1 ปี หรือน้อยกว่านั้น เมื่อโตเต็มที่จะเข้าดักแด้ โดยมักสร้างรังดักแด้ติดไว้ตามก้อนหิน ตัวเต็มวัยที่ออกจากรังดักแด้จะว่ายหรือคลานขึ้นบน แล้วหาคู่ผสมพันธุ์ เพื่อวางไข่กลับลงไปในน้ำ ตัวเต็มวัยอาจมีอายุสั้นเพียง 1 วัน หรือ 2-3 เดือนก็ได้ แล้วแต่ชนิด (สรณรัชฎ์ และนิรมล, 2542) ลักษณะเด่น คือ มีขาที่มีข้อ

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6 ขา และขาปลอม อาจมีขนรุงรังตามตัวหรือไม่มีก็ได้ มีสีเขียว สีน้ำตาลหรือสีส้ม เกาะกินสาหร่ายเล็กๆตามก้อนหิน หลายชนิดจะทอใยผืนใหญ่คลุมบริเวณที่หากินและตัวเองก็หลบศัตรูหากินอยู่ใต้ฝืนใยนั้น บางชนิดอยู่ตามพืชใต้น้ำ หรือสร้างชองใบไม้อยู่ (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.29 ตัวอ่อนหนอนผีเสื้อกลางคืนน้ำ

https://www.google.co.th/search?q=ตัวอ่อนหนอนผีเสื้อกลางคืนน้ำ&biw=1366&bih

9) แมลงสองปีก (Order Diptera) ตัวอ่อนแมลงสองปีกหลายชนิดโดยเฉพาะอย่างยิ่งหนอนแดงสามารถอยู่ในแหล่งน้ำที่มีการปนเปื้อนมาก คือ สามารถอยู่ได้ทั้งในบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำน้อย บริเวณที่มีปริมาณสารอินทรีย์มากและบริเวณที่มีการสะสมของโลหะหนัก พบว่าเมื่อตัวอ่อนเหล่านี้อาศัยอยู่ในบริเวณที่ปนเปื้อนจะมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานภายนอกบางอย่าง เช่น หนอนแดงมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะฟันของส่วนปาก โดยปากมีลักษณะได้หลายแบบ เช่น แบบเจาะดูด แบบกัดซับดูดและแบบซับดูด (แตงอ่อน, 2542) ลักษณะทั่วไปของพวกนี้หัวเป็นปลอกแข็ง ลำตัวยาวทรงกระบอก ถัดจากหัวลงมามีขาเทียม ทนต่อมลภาวะได้มากสามารถอยู่ในน้ำที่มีออกซิเจนละลายในน้ำต่ำ ตัวมีสีแดงเข้ม ใกล้ส่วนท้ายสุดของลำตัวมีเหงือกเป็นเส้นอยู่เป็นกระจุก มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (ไพฑูรย์, 2535)

ยกตัวอย่างตัวอ่อนแมลงสองปีก ที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

9.1) หนอนริ้นน้ำจืด วงศ์ Chironomidae ลักษณะเด่น มีสีแดงทั้งตัว ไม่มีขาที่เป็นข้อพับงอได้ มีเปลือกแข็งหุ้มหัวปล้องลำตัวน้อยกว่า 15 ปล้อง มีติ่งขาปลอมคล้ายดุ้นเนื้อกุด ที่ปลายหัวและหาง ด้านละ 1 คู่ มีเหงือกคล้ายกระจุกนิ้วยาว ใต้โคนหาง (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.30 หนอนริ้นน้ำจืด

https://www.google.co.th/search?q=หนอนริ้นน้ำจืด&biw=1366&bih

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

9.2) หนอนแมลงวันแมงมุม วงศ์ Tipulidae ลักษณะเด่น หัวเล็กมาก ยืดหดเข้าไปในปล้องตัวได้ ก้นมีเหงือกรูปร่างต่างๆ เช่น เป็นรูปดาว หรือเป็นลูกโป่งกลมๆ (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.31 หนอนแมลงวันแมงมุม

https://www.google.co.th/search?q=หนอนแมลงวันแมงมุม&biw=1366&bih

9.3) หนอนริ้นดำ วงศ์ Simuliidae ลักษณะเด่น ลำตัวส่วนท้องบวมป่องคล้ายโคนต้นมะพร้าว บางครั้งหัวมีแผงขนคล้ายพัด 2 อันซึ่งมันโบกไปมาเพื่อดักจับเศษอาหารที่พัดมาตามกระแสน้ำ กระดืบตัวคล้ายปลิง จึงมักสับสนกันว่าเป็นปลิง

ภาพที่ 2.32 หนอนริ้นดำ (1 ตาราง ต่อ 1 ซม.)

10) กุ้งน้ำจืด (Order Decapoda) วงศ์ Atyidae ลักษณะเด่น หัวโตยาว หนวดยาว บนหัวมีกรีเป็นแง่งยาวยื่นล้ำออกมาทางด้านหน้า ตัวยาวเป็นปล้อง มีเปลือกหุ้มทั้งตัว หางสั้น มีขา 10 ขา มีสีนวล น้ำตาล อาจเจือเขียวฟ้า มักพบบริเวณที่น้ำไหลไม่แรงนัก อาจเป็นตามพื้นนุ่มๆ ใกล้ฝั่งน้ำ หรือใต้หิน กินเศษซากสัตว์และล่าสัตว์ตัวเล็กๆ เป็นอาหาร (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.33 กุ้งน้ำจืด

https://www.google.co.th/search?q=กุ้ง&biw=1366&bih

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

11) ปูน้ำจืด (Order Decapoda) วงศ์ Parathelphusidae ลักษณะเด่น มีกระดองแข็งรูปสี่เหลี่ยมคางหมู มีขาและปล้องมากกว่า 8 ขา ขาคู่หน้าเป็นก้ามหนีบได้ อาศัยตามพื้นใต้น้ำ ถ้าน้ำไหลแรงมากจะพบตามซอกหิน กินเศษซากสัตว์และล่าสัตว์ตัวเล็กๆ เป็นอาหาร (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.34 ปูน้ำจืด

https://www.google.co.th/search?q=parathelphusidae&biw

2.2.2 ไฟลัมมอลลัสกา (Phylum Mollusca) พบสัตว์ในไฟลัมนี้มากกว่า 150,000 สปีชีส์ ส่วนใหญ่อาศัยอยู่ในน้ำเค็ม บางส่วนอยู่ในน้ำจืดและบนบก เป็นสัตว์ที่มีลำตัวนิ่ม มักมีเปลือกหุ้ม เป็นสารพวกจำพวกแคลเซียมคาร์บอเนต บางชนิดเปลือกลดรูปไปเป็นโครงร่างที่อยู่ภายในร่างกาย (จรัล ธาดาล, 2514) ระบบทางเดินอาหารสมบูรณ์ คือ มีปากและทวารหนัก ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นระบบเปิด (open circulation system) หายใจโดยใช้เหงือกหรือปอด มีเพศแยกกันเป็นตัวผู้และตัวเมีย แต่บางชนิดเป็นกะเทยและสามารถเปลี่ยนเพศได้ โดยปกติแล้วสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 พวก คือ หอยเปลือกเดียว (Gastropoda) และหอยเปลือกคู่ (Bivalvia)

ยกตัวอย่างสัตว์ในไฟลัมมอลลัสกาที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

1) หอยกาบน้ำจืด วงศ์ Unionidae ลักษณะเด่น เปลือกหอยเป็นฝาสองฝาขนาดเท่ากัน เปลือกมีบานพับ อ้าและปิดได้ มีสีนวล หรือน้ำตาล และเขียว ฝังตัวตามพื้นทรายและเลนใต้น้ำ โดยโผล่ตัวขึ้นมาครึ่งหนึ่ง เพื่อดูดกรองสาหร่ายขนาดเล็กที่ลอยอยู่ในน้ำกินเป็นอาหาร เคลื่อนไหวโดยยื่นดุ้นกล้ามเนื้อ หรือที่เราเรียกว่า ตีนหอย ออกมากระดึบตัว (ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.35 หอยกาบน้ำจืด

https://www.google.co.th/search?q=หอยกาบน้ำจืด&biw=1366&bih

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) หอยกาบเมล็ดถั่ว วงศ์ Sphaeriidae ลักษณะเด่น รูปทรงออกกลม ความยาวไม่เคยมากกว่าความ กว้างถึง 1.5 เท่าเป็นหอยขนาดเล็ก ส่วนมากยาวไม่เกิน 15 มม. บางชนิดใหญ่กว่านั้นแต่ไม่เกิน 30 มม.

ภาพที่ 2.36 หอยกาบเมล็ดถั่ว (1 ตารางต่อ 1 ซม.)

3) หอยฝาเดียว/หอยกาบเดี่ยว วงศ์ Viviparidae ลักษณะเด่น เป็นเปลือกหอยชิ้นเดียว รูปร่างต่างๆ อาจเป็นทรงหมวกหัวแหลม หรือขดเป็นเกลียวก็ได้ บางชนิดมีฝาปิดปากเปลือกหอย มีสีนวล หรือน้ำตาล เขียว หอยฝาเดียวส่วนใหญ่เกาะกิน สาหร่ายขนาดจิ๋วที่ขึ้นอยู่ตามก้อนหิน พืชใต้น้ำ หรือตามพื้นท้องน้ำ(ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.37 หอยฝาเดียว/หอยกาบเดี่ยว

https://www.google.co.th/search?q=หอยฝาเดียว/หอยกาบเดี่ยว&biw=1366&bih

4) หอยเจดีย์ วงศ์ Thiaridae ลักษณะเด่น เปลือกหอยบิดเป็นเกลียวยาวคล้ายเจดีย์ มีฝาปิดปากเปลือก อยู่ตามโคลนแนวชายฝั่ง โดยเฉพาะพื้นที่ที่มีความเค็มสูง กินพวกสารอินทรีย์ขนาดเล็ก แพลงก์ตอนพืช และแบคทีเรียที่อยู่ตามพื้นดินเป็นอาหาร

ภาพที่ 2.38 หอยเจดีย์ (1 ตารางต่อ 1 ซม.)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2.3 ไฟลัมแอนเนลิดา (phylum Annelida) สัตว์ที่อยู่ในไฟลัมนี้ร่างกายแบ่งเป็นปล้องอย่างแท้จริง ลำตัวเป็นสมมาตรแบบครึ่งซีก (bilateral symmetry) มีรยางค์เป็นแท่งขนาดเล็ก เพื่อช่วยในการเคลื่อนที่และการขุดรู มีทางเดินอาหารสมบูรณ์ ระบบหมุนเวียนโลหิตเป็นแบบปิด (closed circulatory system) น้ำเลือดมีสีแดงเพราะมีฮีโมโกลบินละลายอยู่ หายใจผ่านทางผิวหนังหรือเหงือก

ยกตัวอย่างสัตว์ในไฟลัมแอนเนลิดาที่สามารถพบได้ในแหล่งน้ำ

1) ไส้เดือนน้ำจืด วงศ์ Tubificidae ลักษณะเด่น รูปร่างผอมยาว ตัวมีปล้องมากกว่า 15 ปล้อง ไม่มีขา ไม่เห็นหัวที่มีปากและหน้าตา มีสีแดง น้ำตาล ชมพู และเทา มักอาศัยอยู่ตามพื้นโคลนตม กินเศษซากพืชซากสัตว์และสาหร่ายขนาดจิ๋วเป็นอาหาร(ที่มา : ชุดคู่มือนักสืบสายน้ำสำหรับการสำรวจและดูแลลำน้ำ)

ภาพที่ 2.39 ไส้เดือนน้ำจืด

https://www.google.co.th/search?q=หอยฝาเดียว/หอยกาบเดี่ยว&biw=1366&bih

กรมควบคุมมลพิษ (2550) รายงานว่า ในการประเมินคุณภาพน้ำ ของแม่น้ำ นอกจากใช้ตัวแปรทาง เคมี กายภาพ และแบคทีเรียในการวิเคราะห์คุณภาพในแม่น้ำ แล้ว ปัจจุบันมีการพัฒนาตรวจสอบมลพิษแหล่งน้ำ โดยใช้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำ นั้นๆ เป็นดัชนีร่วมชี้วัดระดับมลพิษของแหล่งน้ำ หลายประเทศในทวีปยุโรป อเมริกา และออสเตรเลีย เลือกใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำ นั้นๆ เพราะสามารถบ่งชี้ความเป็นพิษของแหล่งน้ำ ในสถานการณ์จริงที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ได้ สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ ได้รับความนิยมในการนา มาเป็นข้อมูลร่วมในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำ โดยอาศัยหลักการที่ว่าชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่จะเปลี่ยนแปลง เมื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไปและยังมีความเหมาะสมในด้านต่างๆ คือ

- สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ในแหล่งน้ำ เคลื่อนที่ได้น้อย มีแนวโน้มอาศัยอยู่ในสถานที่เดียว จึงได้รับผลกระทบโดยตรงจากสภาวะมลพิษของแหล่งน้ำ บริเวณนั้นๆ
- มีความหลากหลายและมีการแพร่กระจายกว้าง สามารถพบได้ในทุกแหล่งน้ำ
- มีความไวต่อการถูกรบกวนและฟื้นตัวช้า ทำให้สามารถตรวจสอบผลกระทบที่เกิดขึ้นได้แม้เวลาจะผ่านไป ซึ่งการตรวจวัดคุณภาพน้ำ ทางกายภาพและเคมี เป็นการตรวจวัดปริมาณสารของตัวแปรหนึ่งๆ ณ ช่วงเวลาขณะตรวจวัดเท่านั้น
- มีขนาดใหญ่ สามารถตรวจพบได้ง่าย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- มีอายุขัยยาว ส่วนใหญ่มีอายุประมาณ 1 ปี ทำให้ตรวจสอบได้ตลอดปีหรือทุกช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่าง

- เป็นอาหารของสัตว์น้ำ หลายชนิด จึงมีความสำคัญในห่วงโซ่อาหารคือมีผลต่อความชุกชุมของสัตว์น้ำ

สำหรับข้อจำกัดของการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ในการประเมินคุณภาพน้ำคือ ในฤดูฝนซึ่งเกิดภาวะน้ำหลาก สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่จะถูกพัดพาไปกับกระแสน้ำทำ ให้พบชนิดและจำนวน ของสัตว์หน้าดินลดลงและเก็บตัวอย่างได้ยากเนื่องจากน้ำ มีปริมาณมาก(กรมควบคุมมลพิษ, 2548) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ หมายถึงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังที่ไม่สามารถผ่านตาข่ายหรือตะแกรงที่มีรูหรือช่องที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 500 ไมครอนได้ (Wetzel and Likens,2000) สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่อาจเรียกได้หลายชื่อตามแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น สัตว์หน้า-ดิน สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังประเภทเบนธอส และ Macroinvertebrate เป็นต้น สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่แบ่งออกเป็นหลายกลุ่ม มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันออกไป การตรวจสอบคุณภาพน้ำ โดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ จึงจำเป็นต้องจำแนกว่าเป็นสัตว์ชนิดใด เพราะสัตว์แต่ละชนิดมีความทนทานต่อมลพิษไม่เท่ากัน กลุ่มของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่มีมากที่สุดคือกลุ่มของแมลงน้ำ ซึ่งมีอยู่เป็นจำนวนมากและไม่มีแมลงน้ำ ชนิดใดที่มีลักษณะเหมือนกันเลย ส่วนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มอื่นๆ ที่ใช้บ่งชี้คุณภาพน้ำ ได้แก่ กุ้ง ปู หอย และไส้เดือนน้ำ จืด เป็นต้น (กรมควบคุมมลพิษ, 2548) ในการใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่บ่งชี้คุณภาพของแหล่งน้ำ จะนำชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ที่พบไปเทียบกับดัชนีชีวภาพ แล้วแปลผลออกมาเป็นคุณภาพน้ำ อีกทั้งดัชนีชีวภาพ ใช้นับความไวหรือความทนทานของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดหรือแต่ละกลุ่มที่มีต่อมลภาวะและให้คะแนนสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น ซึ่งได้ผลรวมเป็นเครื่องบ่งชี้มลภาวะของแต่ละจุดศึกษา ข้อมูลที่ใช้อาจเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพ (มี - ไม่มี) หรือเชิงปริมาณ (Mason, 1996 อ้างโดย วัลยลิกา, 2542)

ระบบนิเวศน้ำไหล สามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ลำธารและแม่น้ำซึ่งมีลักษณะต่างตรงที่รูปร่างลำน้ำปริมาณน้ำไหลอัตราเร็วกระแสน้ำและอุณหภูมิน้ำของแม่น้ำมีค่าสูงกว่าที่สำคัญ การไหลของน้ำมีหลายทิศทางและกระทบกระทั่งกับพื้นแหล่งน้ำทำให้เกิดแหล่งอาศัยแตกต่างกันไป สัตว์ในน้ำลำธารมีความเกี่ยวข้องกับน้ำและรับสัมผัสสารเคมีสารในแหล่งน้ำโดยตรงนั้น สัตว์จึงปรับตัวทั้งทางด้านสัณฐาน สรีระและพฤติกรรมให้สามารถดำรงชีวิตภายใต้ความแปรปรวนของแม่น้ำ

(Hynes, 1970) รายงานว่า ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการเจริญเติบโตกระจายตัวและการแพร่ขยายพันธุ์ของสัตว์ที่อาศัยในแม่น้ำลำธาร คือ อัตราเร็วกระแสน้ำ อุณหภูมิอันเกี่ยวเนื่องกับระดับความสูงของแหล่งน้ำและฤดูกาลลักษณะพื้นของน้ำ (Substrate) รวมถึงการปกคลุมของพืชน้ำ ปริมาณ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารที่ละลายน้ำและปริมาณอาหารที่สัตว์หาได้นอกจากนี้ควรคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล ระหว่างฤดูน้ำหลากและฤดูน้ำน้อยความสัมพันธ์และการแก่งแย่งระหว่างสิ่งมีชีวิตใต้ร่มต้นไม้ที่ปกคลุมแหล่งน้ำ การแพร่กระจายตัวทางภูมิศาสตร์ของสัตว์และกิจกรรมของมนุษย์ อัตราเร็วกระแสน้ำของแม่น้ำไม่เท่ากันตลอดทั้งลำน้ำ ผันแปรตามความลาดเอียง ขนาดรูปร่างและความคดเคี้ยวของแม่น้ำรวมทั้งรูปร่างของแม่น้ำตามพื้นที่หน้าตัด มีความเร็วสูงสุดตรงกลางน้ำที่ระดับลึกประมาณ 0.3 เท่าจากผิวน้ำ อัตราเร็วจะลดลงบริเวณใกล้ผิวน้ำมีการตั้งข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับกระแสน้ำที่ไหลผ่านบริเวณที่ตื้นจะไหลเร็วกว่ากระแสน้ำไหลผ่านบริเวณที่ลึกอาจเนื่องจากในที่ลึกมีมวลน้ำรวมอยู่มากทำให้เกิดความหนืดด้วยลักษณะที่เป็นแอ่งของพื้นที่ท้องน้ำและแรงกดดันของน้ำในแนวดิ่ง (ธีรพันธ์, 2523)

การประเมินคุณภาพน้ำนอกจากใช้ตัวแปรทางกายภาพเคมีและแบคทีเรียในการติดตามตรวจสอบแล้วยังได้มีการพัฒนาระบบตรวจสอบโดยใช้สิ่งมีชีวิต (biomonitoring) ในน้ำเป็นดัชนีชี้วัดระดับมลพิษของแหล่งน้ำ เช่นการเชื่อมโยงข้อมูลทางชีวภาพกับคุณภาพน้ำเพื่อบ่งชี้สุขภาพของลุ่มน้ำนั้นๆ ซึ่งวิธีการนี้มีประโยชน์มากเพราะเป็นการทดสอบความเป็นพิษของแหล่งน้ำในสถานการณ์จริงที่มีต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ โดยกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่พื้นท้องน้ำ (benthic macroinvertebrate) ได้รับความนิยมในการนำเป็นข้อมูลร่วมในการประเมินคุณภาพน้ำ ซึ่งกลุ่มสิ่งมีชีวิตกลุ่มนี้ได้ถูกนำมา พัฒนาเป็นดัชนีต่างๆ มากกว่า 100 ดัชนี โดยในช่วง 10 ปีหลัง มากกว่า 60% ใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่พื้นท้องน้ำ (EPA, 1997; Kusza, 2005) ด้วยสาเหตุที่กลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินได้รับความนิยม เนื่องจากเคลื่อนที่ได้น้อยมีแนวโน้มอาศัยอยู่ในสถานที่เดียว จึงได้รับผลกระทบโดยตรงจากสภาวะมลพิษของแหล่งน้ำบริเวณนั้นๆ (Lenet *et al*, 1980) มีความหลากหลายและมีการแพร่กระจายกว้าง สามารถแสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อความเครียดของสิ่งแวดล้อม (Hellawell, 1986; Abel, 1989) และด้วยขนาดของลำตัวมีขนาดใหญ่สามารถตรวจพบได้ง่ายและมีอายุขัยยาว ส่วนใหญ่มีอายุประมาณ 1 ปี ทำให้ตรวจสอบได้ตลอดปีหรือทุกช่วงเวลาของการเก็บตัวอย่างและยังพบว่ามีความไวต่อการถูกรบกวนและต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัวค่อนข้างนานทำให้สามารถตรวจสอบผลกระทบที่เกิดขึ้นได้แม้เวลาผ่านไประยะหนึ่ง (Chessman, 1970)

การปรับตัวของสัตว์เพื่อให้อยู่รอดในแหล่งอาศัยย่อยเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะบริเวณน้ำไหลแรงพื้นท้องน้ำเป็นก้อนหินและกรวดขนาดใหญ่ สัตว์บริเวณนี้ปรับตัวมีให้ถูกพัดพาไป นอกจากนี้บริเวณริมน้ำที่กระแสน้ำลดลงอาจพบสัตว์น้ำเติบโตรวมกลุ่มกันในแหล่งอาศัยย่อย เช่นนี้จะมีสัตว์บางประการอยู่อาศัยมากขึ้นความหนาแน่นของประชากร สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ในแม่น้ำช่วงเดียวกันมักแตกต่างกันและมีค่าสูงสุดในบริเวณใกล้ริมฝั่งเนื่องจากความเร็วกระแสน้ำลดลง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในบริเวณนี้ และจำนวนตัวพบบริเวณเหนือเขื่อนมากกว่าบริเวณใต้เขื่อนที่สร้างได้ไม่นาน (Graybkowska and Witczak, 1990)

สำหรับในประเทศไทยที่ทำการศึกษา โดยใช้สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีโดย (sanam, 1993) ทำการสำรวจอย่างต่อเนื่องของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเพื่อประเมินคุณภาพน้ำของแม่น้ำกวง บริเวณใกล้นิคมอุตสาหกรรม บริเวณก่อนและหลังทำการอุตสาหกรรม เก็บตัวอย่างโดยใช้ pond net และ grab วินิจฉัยในระดับ family วิเคราะห์ผลโดยใช้โปรแกรม Decorana และ Twinspan และระบบให้คะแนนทางชีวภาพของ BMWP พบว่าแม่น้ำกวงบริเวณนิคมอุตสาหกรรมไม่มีปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงกลุ่มสิ่งมีชีวิตและคุณสมบัติทางเคมี ฟิสิกส์ของน้ำบางประการ เมื่อเปรียบเทียบกับบริเวณที่มีน้ำตื้นอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน และพบว่ากลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่ มีรูปแบบการกระจายตามฤดูกาล แหล่งที่อยู่ย่อยและความลึก ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกับของ มงคล (2532)

ปัจจุบันมีการศึกษาติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ โดยใช้กลุ่มของแมลงน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำกันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสัตว์ในกลุ่มนี้มีวงชีวิตที่ยาวนานอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมได้หลากหลายรูปแบบและมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม รวมทั้งการศึกษาความหลากหลายทางชีวภาพมีวิธีการเก็บตัวอย่างและเครื่องมือที่ไม่ยุ่งยาก ราคาไม่แพงและเมื่อทำการศึกษาแล้วสามารถบอกถึงคุณภาพของแหล่งน้ำที่ทำการศึกษาได้อย่างเฉพาะเจาะจงสำหรับในประเทศไทยมีผู้ทำการศึกษาและงานวิจัยที่ใช้แมลงน้ำเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำมากมาย เช่น (ชิตชล, 2538) ทำการศึกษาเปรียบเทียบกลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังประเภทเบนธอส ในห้วยช่างเคี่ยนและห้วยหนองหอย จังหวัดเชียงใหม่ พบแมลงน้ำทั้งหมด 21 อันดับ 82 วงศ์ 125 ชนิด โดยพบที่ลำห้วยช่างเคี่ยน 17 อันดับ 71 วงศ์ 103 ชนิด และที่ห้วยหนองหอย 20 อันดับ 68 วงศ์ 95 ชนิด ซึ่งทั้งสองลำห้วยมีจำนวนชนิดของแมลง 7 อันดับแรกคล้ายกันคือ Diptera มากที่สุด รองลงมาเป็น Coleoptera, Trichoptera, Ephemerptera, Odonata, Hemiptera และ Plecoptera ตามลำดับ วราภรณ์ (2540) ศึกษาการใช้แมลงน้ำเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำ ลำน้ำแม่สาตอนล่าง จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน 2546 เดือนกันยายน 2546 และเดือนมกราคม 2547 พบแมลงน้ำทั้งหมด 25 วงศ์ และ 23 วงศ์ บริเวณสุขาภิบาลแม่ริม พบ 25 วงศ์และ 35 วงศ์ และบริเวณสะพานราชภัฏเชียงใหม่บ้านแม่สาหลวง พบ 32 วงศ์ 21 วงศ์ และ 28 วงศ์ ตามลำดับ

สุนันทา (2543) ศึกษาประเภทคุณภาพน้ำโดยใช้กลุ่มสัตว์หน้าดินเป็นดัชนี บริเวณน้ำตกผาเงิบและบริเวณหมู่บ้านห้วยแก้ว เป็นระยะเวลา 2 เดือน พบว่า กลุ่มสัตว์หน้าดินในเดือนกันยายนและพฤศจิกายน ของบริเวณน้ำตกผาเงิบ มีค่า BMWP score และค่า ASPT สูงกว่าบริเวณหมู่บ้านห้วยแก้ว และพบว่าคุณภาพน้ำบริเวณน้ำตกผาเงิบดีกว่าคุณภาพน้ำบริเวณบ้านห้วยแก้ว ทั้งการใช้กลุ่มสัตว์หน้าดิน ผลทางด้านกายภาพและเคมี มีค่า ASPTมาเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ ในแหล่งน้ำผิวดิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ปรากฏว่าคุณภาพน้ำของน้ำตกผาเงิบจัดอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำค่อนข้างดี ส่วนบริเวณหมู่บ้านห้วยแก้วอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำปานกลาง

กล้ารบ (2548) ศึกษาคุณภาพน้ำโดยใช้กลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังเป็นดัชนีในการจัดแบ่งประเภทคุณภาพแม่น้ำกวง 4 บริเวณ คือ สะพานถนน เชียงใหม่-ลำปาง สะพานบ้านศรีบุญยืน สะพานหลังฝายน้ำล้น และสะพานท่านาง ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ในเดือนกุมภาพันธ์พบว่ากลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในบริเวณสะพานถนน เชียงใหม่-ลำปาง มีมากที่สุดคือ 16 วงศ์ ส่วนสะพานท่านาง มีน้อยที่สุดคือ 8 วงศ์ ตามลำดับ

รุ่งนภา (2549) ได้ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทางกายภาพเคมีและชีวภาพ ของลำน้ำแม่สาตอนบน จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน 2546 เดือนสิงหาคม 2546 และเดือนมกราคม 2547 พบแมลงน้ำทั้งหมด 13 อันดับ 53 วงศ์ 12 อันดับ 48 วงศ์และ 13 อันดับ 58 วงศ์ตามลำดับ และวุฒิชัย (2548) ศึกษาการใช้แมลงพื้นท้องน้ำเป็นดัชนีบ่งชี้คุณภาพน้ำในลำน้ำแม่กลาง เขตอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนตุลาคม เดือนพฤศจิกายนและเดือนธันวาคม 2547 พบแมลงน้ำทั้งหมด 27 วงศ์ 40 วงศ์ ห้วยผาหมอน 4 วงศ์ 20 วงศ์ 18 วงศ์ หน่วยการต้นน้ำแม่กลาง 14 วงศ์ 11 วงศ์ 24 วงศ์ และกิ่วแม่ปาน 7 วงศ์ 14 วงศ์ และ 17 วงศ์ ตามลำดับ

ปัจจุบันมีการพัฒนาดัชนี (indices) โดยใช้กลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังขนาดใหญ่หรือแมลงน้ำเป็นตัวประมาณคุณภาพแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นดัชนีทางชีวภาพใช้นับความไวหรือความทนทานของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งได้รับผลรวมเป็นเครื่องบ่งชี้มลภาวะของแต่ละจุดศึกษาข้อมูลที่ใช้อาจเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณ (Mason, 1996) ในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำ เช่น Biological Monitoring WorkingParty(BMWP) Score, Average Score Per Taxa (ASPT)

BMWP Score เป็นดัชนีที่เริ่มใช้ในประเทศอังกฤษ โดย National water Council ในปี ค.ศ. 1981 โดยการจำแนกตัวอย่างในระดับวงศ์ แล้วหาคะแนนตั้งแต่ 1 ถึง 10 คะแนน แล้วหารวมคะแนนของแต่ละจุดศึกษาได้เป็นค่า BMWP Score และนำมาหาคะแนนเฉลี่ย ASPT โดยการนำค่า BMWP Score ของแต่ละจุดศึกษามาหารด้วยจำนวนวงศ์ที่พบในจุดนั้นๆ ที่ใช้เป็นอินดิเคเตอร์ ซึ่งค่า ASPT จะมีค่าไม่เกิน 10 ซึ่งวิธีนี้เป็นทางชีววิทยาที่ค่อนข้างเหมาะสม เป็นดัชนีที่มีประโยชน์ใช้ได้ง่าย สามารถประยุกต์ใช้ได้กับทุกแหล่งน้ำและทุกสภาพภูมิศาสตร์ในแต่ละแห่ง (จรีรัตน์, 2552)

2.3 คุณลักษณะทางกายภาพ

2.3.1 อุณหภูมิ (temperature) หมายถึง ระดับความร้อน ซึ่งเป็นลักษณะทางกายภาพของน้ำที่สำคัญอย่างหนึ่งเนื่องจากอุณหภูมิน้ำมีผลต่อสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำ และมีผลต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม (ธงชัย, 2526)

อุณหภูมิน้ำมีความสำคัญในการศึกษาทางนิเวศวิทยาน้ำจืด เพราะอุณหภูมิจะมีผลต่อกระบวนการต่างๆ ในแหล่งน้ำจืดทั้งในเชิงกายภาพ ชีวภาพและเคมี (นันทนา, 2536) และอุณหภูมิน้ำเป็นปัจจัยที่ควบคุมปฏิกิริยาในน้ำ อัตราการสังเคราะห์แสง อัตราการหายใจ อัตราการย่อยสลายและมีอิทธิพลโดยตรงต่ออัตราการเติบโตของพืชน้ำและจุลินทรีย์รวมทั้งสัตว์น้ำชนิดต่างๆ และยังมีผลต่อปริมาณออกซิเจน ที่ละลายน้ำ กล่าวคือ ถ้าอุณหภูมิน้ำสูงปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำจะลดลง รวมทั้งมีผลต่อกลิ่นและรสของน้ำอีกด้วย ซึ่งโดยปกติแล้ว อุณหภูมิของแหล่งน้ำธรรมชาติมีค่าผันแปร 23-32 องศาเซลเซียส ขึ้นกับช่วงเวลาของวันและฤดูกาล อุณหภูมิน้ำจะมีค่าสูงสุดในช่วงบ่าย มีค่าต่ำสุดในช่วงดึกและเมื่ออุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนไปจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของค่า pH ของน้ำด้วย

2.3.2 ความขุ่น (turbidity) ความขุ่นของน้ำเกิดจากการมีสิ่งแขวนลอยต่างๆ ที่มีขนาดแตกต่างกันอยู่ในน้ำ เช่น ดิน ตะกอน สารอินทรีย์ สารอนินทรีย์ แพลงก์ตอนและสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กอื่นๆ สารแขวนลอยในน้ำที่เป็นสาเหตุของความขุ่นอาจมีขนาดตั้งแต่ละเอียดมากจนกระทั่งถึงหยาบ (ธงชัย, 2526) สารแขวนลอยส่วนใหญ่เป็นสาเหตุของความขุ่นในน้ำตามทะเลสาบ บึงและอ่างเก็บน้ำที่ค่อนข้างสงบนิ่ง ในขณะที่ตามแม่น้ำจะมีกระแสลมพัดแรงความขุ่นส่วนใหญ่จึงเกิดจากสารแขวนลอยขนาดใหญ่ (ชัยวัฒน์, 2542)

น้ำที่มีลักษณะขุ่นจะทำให้คุณสมบัติของน้ำเสียไปหรืออาจทำให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความขุ่น ได้แก่ ความเร็วกระแสน้ำ พื้นที่ของแหล่งน้ำ กิจกรรมบนพื้นดินที่น้ำไหลผ่านชายฝั่งของแหล่งน้ำการเน่าเปื่อยของพืชและสัตว์และอุณหภูมิของน้ำ (มิ่งขวัญ, 2543)

2.3.3 ความโปร่งใสของน้ำ (water transparency) เป็นการวัดค่าความลึกของแหล่งน้ำในระดับที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งเป็นการแสดงถึงการส่องผ่านของแสงโดยประมาณ ค่าความลึกนี้จะเป็นค่าที่บอกถึงระยะความลึกของเขตที่แสงส่องถึง วัดโดยใช้ Secchi Disc (นันทนา, 2536) พรรณี (2544) กล่าวว่าความโปร่งใสของน้ำขึ้นอยู่กับความขุ่นของน้ำ คือ ถ้ามีสิ่งแขวนลอยในน้ำมาก แสงส่องผ่านเข้าไปในน้ำถูกกับสิ่งแขวนลอยในน้ำ ทำให้แสงหักเหกระจายไปน้ำจึงขุ่น นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับปริมาณแพลงก์ตอนในน้ำด้วย

2.3.4 ความลึก (depth) ความลึกของแหล่งน้ำวัดจากระดับผิวน้ำลงไปถึงก้นแหล่งน้ำ จุดที่มีความลึกมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับจุดอื่นๆ ในแหล่งน้ำ เรียกว่า Maximum Depth ความลึกของแหล่งน้ำมีความสำคัญในการใช้ประกอบการพิจารณาถึงลักษณะและอัตราผลผลิตของแหล่งน้ำ ทำให้ทราบถึงขอบเขตที่มีการสังเคราะห์แสง (นันทนา, 2536)

2.3.5 ความเร็วของกระแสน้ำ หมายถึง การไหลของน้ำที่คิดเป็นระยะทางที่วัดได้ต่อเวลา ความเร็วของกระแสน้ำในลำธารทั่วไปมักไม่เกิน 0.5 เมตรต่อวินาที ถ้าความเร็วของกระแสน้ำสูงกว่านี้จะมีผลโดยตรงต่อสภาพของพื้นน้ำ คือ พื้นน้ำที่มีกระแสน้ำไหลแรงมากจะต้องแข็ง เช่น เป็นหิน หรือกรวดหยาบ และถ้าความเร็วของกระแสน้ำต่ำกว่า 0.5 เมตรต่อวินาทีก็จะเป็นโอกาสให้มีการตกตะกอนของอนุภาคที่มีขนาดเล็ก จนในที่สุดถึงท้องน้ำจะมีโคลนและกระแสน้ำ ยังเป็นส่วนช่วยย้ายธาตุอาหารตลอดจนของเสียจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง ได้ซึ่งเท่ากับการนำแร่ธาตุมาหมุนเวียนให้ใช้จากต้นน้ำ ด้วยเหตุนี้ในกระแสน้ำไหลจึงมีอัตราการผลิตเบื้องต้นค่อนข้างสูง คือ สูงกว่าน้ำนิ่งถึง 6-30 เท่า และแหล่งน้ำไหลส่วนใหญ่จะได้พลังงานส่วนหนึ่งที่ใช้ในระบบนิเวศจากผู้ผลิตบนพื้นดิน เนื่องจากการผลิตเบื้องต้นในแหล่งน้ำมักถูกพัดพาไปยังกระแสน้ำสู่ลำธารช่วงล่าง ดังนั้นผู้บริโภคอันดับแรกในลำธาร จึงมักเป็นสัตว์ที่กินสารอินทรีย์ เน่าเปื่อยและสัตว์อื่นๆ ที่อาศัยอยู่ในน้ำที่มีแหล่งน้ำที่มีกระแสน้ำมักมีการปรับตัวให้เหมาะสมดังนี้ เช่น การมีรูปร่าง เพื่อลดความต้านทานกับกระแสน้ำ เช่น ปลามักมีลำตัวยาวและเพรียว ลำตัวแบนเพื่อที่จะเกาะติดกับพื้นท้องน้ำได้แนบสนิท เพื่อลดความเสียดทานของกระแสน้ำ การมีการปรับตัวให้มีแว่นดูดบนส่วนต่างๆของร่างกายเพื่อใช้ในการยึดเกาะให้ดีขึ้น เช่น หอย พลานาเรีย (นิตยา, 2526) และนอกจากนี้กระแสน้ำยังมีผลต่อปริมาณออกซิเจนละลายน้ำเนื่องจากการเกิดกระแสน้ำวนและเคลื่อนที่ตลอดจนการปะทะกับฝั่ง ทำให้เพิ่มพื้นที่ผิวน้ำในการที่จะรับออกซิเจนจากบรรยากาศสู่ผิวน้ำได้มากกว่าน้ำนิ่ง และขณะเดียวกันเป็นตัวการที่พัดพาเอาตะกอนมาถับถมรวมกันทำให้เกิดความขุ่นของน้ำซึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านกายภาพของแหล่งน้ำและมีผลต่อการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ (สุมาลี, 2547)

2.4 คุณลักษณะทางเคมี

2.4.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง pH ของน้ำเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่ง ต่อระบบนิเวศของแหล่งน้ำและมีความสัมพันธ์กับระบบต่างๆมากมาย โดยไฮโดรเจนไอออน (H^+) ในน้ำจะเป็นตัวบ่งบอกความเป็นกรดด่างของน้ำและยังเป็นตัวควบคุมการละลายของคาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย เหล็ก และพวก Trace Elememts และมีอิทธิพลโดยตรงต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต (ศิริเพ็ญ, 2543) มากกว่า 7 เนื่องจากมีอิออนพวกคาร์บอเนตและไบคาร์บอเนตเป็นองค์ประกอบอยู่ด้วยช่วง pH ที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตในน้ำ มักมีค่าอยู่ในช่วง 6.0-8.0 (กรรณิการ์, 2522) ซึ่งสอดคล้องกับ พรรณี (2544) ได้กล่าวว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง มีความสำคัญต่อการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเนื่องจาก pH มีผลต่อความเหมาะสมในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ ร่วมถึงการขยายและการเจริญพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตด้วย ซึ่งค่า pH ระหว่าง 6.5-8.5 เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตส่วนใหญ่ ถ้ามีค่าสูงหรือต่ำกว่านี้ สิ่งมีชีวิตบางชนิดเท่านั้นที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved