

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินกับคุณภาพน้ำในระบบนิเวศแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม สามารถสรุปและอภิปรายผลการศึกษาได้ ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการศึกษา

5.1.1 ผลการสำรวจลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา จากสภาพทั่วไปของแม่น้ำชีพบว่า น้ำมีลักษณะใส มีสีน้ำตาลเหลือง ไม่มีกลิ่น บริเวณสองข้างฝั่งมีหญ้าขึ้นปกคลุม และมีการใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร เช่น เลี้ยงปลา

5.1.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำทั้งทางกายภาพและเคมี คุณภาพน้ำเฉลี่ยทั้ง 6 จุด สามารถสรุปค่าเฉลี่ยทั้งหมดของแต่ละพารามิเตอร์ ได้ดังนี้ อุณหภูมิ 30.64 °C ความโปร่งแสง 7.44 cm. pH 8.12 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) 7.99 mg/L. ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ (BOD) 2.93 mg/L. ปริมาณไนเตรทในรูปไนโตรเจน ( $\text{NO}_3^-$ -N) 0.94 mg/L. และปริมาณฟอสเฟต ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) 0.21 mg/L.

ตารางที่ 5.1 สรุปผลค่าเฉลี่ยของคุณภาพน้ำในแต่ละพารามิเตอร์ของแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำ  
ของแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม

จุดที่	ครั้งที่เก็บ	พารามิเตอร์						
		อุณหภูมิ (°C)	ความโปร่งแสง	pH	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg/L.)	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg/L.)
1.เหนือกระซังปลาบ้านศรีสุข	1	30	9	8.1	7.7	2.56	0.9	0.148
	2	30	11.5	8.3	7.2	2.00	0.7	0.112
	3	31	10	8.0	7.8	2.56	1.0	0.109
เฉลี่ย		30.33	10.16	8.10	7.56	10.16	30.33	0.123
2.กระซังปลาบ้านศรีสุข	1	30	6	7.9	8.9	3.10	0.6	0.104
	2	29	6.3	8.0	8.4	3.05	0.8	0.148
	3	31	5	8.0	8.5	3.45	0.6	0.106
เฉลี่ย		30	5.76	7.96	8.6	5.76	30	0.203
3.เหนือกระซังปลาบ้านหนองโน	1	31	8.2	8.3	7.5	3.15	0.9	0.393
	2	32	8.5	8.5	7.5	3.20	0.9	0.375
	3	31	8	8.4	7.7	3.05	1.0	0.360
เฉลี่ย		31.33	8.23	8.40	7.56	8.23	31.33	0.376
4.กระซังปลาบ้านหนองโน	1	30	5.2	8.0	8.3	3.40	1.0	0.108
	2	30	5.0	8.0	8.0	3.40	0.8	0.110
	3	29	6.0	8.1	8.3	2.90	0.8	0.100
เฉลี่ย		29.66	5.4	8.03	8.36	5.4	29.66	0.106
5.เหนือกระซังปลาบ้านม่วง	1	32	8.5	8.2	7.5	2.50	1.2	0.355
	2	31	10	8.3	7.3	2.45	1.3	0.225
	3	32	9	8.2	7.8	2.50	1.2	0.251
เฉลี่ย		31.66	9.16	8.23	7.53	9.16	31.66	0.277
6.กระซังปลาบ้านม่วง	1	31.5	5.4	7.6	8.1	3.20	1.0	0.193
	2	30	6.0	8.2	8.5	2.70	1.1	0.117
	3	31	6.3	8.2	8.3	3.35	0.9	0.146
เฉลี่ย		30.84	5.9	8.00	8.3	3.08	1.00	0.152
ค่าเฉลี่ยทั้งหมด		30.64	7.44	8.12	7.99	2.93	0.92	0.21

### 5.1.3 ผลการศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน

1) สัตว์หน้าดินในแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม พบสัตว์หน้าดิน 3 ไฟลัม คือ Phylum Arthropoda พบมากที่สุด 5 Order 9 Family รองลงมาคือ Phylum Mollusca พบ 3 Order 4 Family และพบน้อยที่สุด คือ Phylum Annelida พบ 1 Order 1 Family, Phylum ที่พบจำนวนสัตว์หน้าดินมากที่สุด คือ Phylum Arthropoda, Family ที่พบมากที่สุดคือ Family Palaemonidae, Phylum ที่พบจำนวนตัวสัตว์หน้าดินน้อยที่สุดคือ Phylum Annelida ส่วน Family ที่พบน้อยที่สุด คือ Family Parathelphusidae และ Family Chironomidae

2) ดัชนีความหลากหลายมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.22 ดัชนีความสม่ำเสมอในการกระจายจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.72 (72%) และดัชนีความชุกชุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.99

## 5.2 อภิปรายผลการศึกษา

### 5.2.1 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี

จากการศึกษาคุณภาพน้ำในแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม มีประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

#### - อุณหภูมิ

อุณหภูมิของน้ำโดยเฉลี่ยทุกจุดเก็บตัวอย่างน้ำ มีค่าที่ใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 29.66 – 31.66 °C อาจเนื่องมาจากในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายนยังอยู่ในช่วงฤดูฝน แต่มีสภาพอากาศร้อน จึงมีผลทำให้อุณหภูมิในน้ำค่อนข้างสูง ซึ่งก็เป็นไปตามธรรมชาติเมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

#### - ความโปร่งแสง

ความโปร่งแสงโดยเฉลี่ยทุกจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าความโปร่งแสงอยู่ระหว่าง 5.4-10.16 cm โดยจุดที่ 1 มีความโปร่งแสงมากที่สุดเนื่องจากจุดที่ 1 อยู่บริเวณวัดอยู่ไกลจากแหล่งชุมชน มีการตกตะกอนดีปริมาณสารแขวนลอยน้อยจึงทำให้มีความโปร่งแสงมากที่สุด

#### - ความเป็นกรด-เบส (pH)

ความเป็นกรด-เบส (pH) โดยเฉลี่ยทุกจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 7.96-8.40 เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำผิวดินพบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดินกำหนดให้ค่า pH อยู่ในระหว่าง 5.0-9.0 ซึ่งมีค่า pH ที่เหมาะสมกับสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำที่มีค่าระหว่าง 6.0-8.0 (นันทนาคชเสนี, 2536)

- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO)

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) โดยเฉลี่ยทุกจุดเก็บตัวอย่างน้ำอยู่ระหว่าง 7.53-8.60 mg/l จุดที่ 5 มีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ต่ำที่สุดเท่ากับ 7.53 mg/l อาจเนื่องมาจากจุดที่ 5 มีน้ำทิ้งจากชุมชนไหลลงสู่แม่น้ำซึ่งส่งผลให้มีค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) ต่ำกว่าจุดอื่นเพราะบริเวณนี้อาจมีสารอินทรีย์สูงกว่าบริเวณอื่น

- ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ (BOD)

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำ (BOD) โดยเฉลี่ยทุกจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 2.43-3.23 mg/l เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินสามารถจัดอยู่ในประเภทที่ 3 โดยแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อการอุปโภคและบริโภคต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน และใช้เพื่อการเกษตร (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537)

- ปริมาณไนเตรทในรูปไนโตรเจน ( $\text{NO}_3^-$ -N)

ปริมาณไนเตรทในรูปไนโตรเจน ( $\text{NO}_3^-$ -N) โดยเฉลี่ยทุกจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.66-1.23 mg/l โดยเฉลี่ยยังอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (มาตรฐานกำหนดให้ไม่เกิน 5 mg/l) อาจเนื่องจากในบริเวณใกล้แม่น้ำซึ่งมีการเพาะปลูกน้อยจึงทำให้มีการปนเปื้อนของปุ๋ยที่ใช้ในการเกษตรปนเปื้อนในปริมาณน้อยในแม่น้ำซึ่งยังมีการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังในบางพื้นที่ซึ่งอาจทำให้มีเศษอาหารเม็ดหลงเหลือตกค้างในแม่น้ำ อาจเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณไนเตรทในรูปไนโตรเจนมีปริมาณสูง แต่ในช่วงที่ทำการศึกษามีปริมาณน้ำในแม่น้ำซึ่งยังคงมีปริมาณมาก จึงทำให้ปริมาณไนเตรทในรูปไนโตรเจนมีค่าในระดับต่ำ

- ปริมาณฟอสเฟต ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

ปริมาณฟอสเฟต ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) โดยเฉลี่ยทุกจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าใกล้เคียงกันอยู่ระหว่าง 0.106-0.376 mg/l ทั้งนี้ค่าฟอสเฟตยังไม่มีข้อกำหนดในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

### 5.2.2 ความหลากหลายของสัตว์หน้าดิน

จากการศึกษาความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนพฤษภาคม ถึง เดือนกันยายน ซึ่งมีการแบ่งเขตพื้นที่ออกเป็น 6 จุด พบสัตว์หน้าดิน 3 Phylum 9 Order 14 Family ปริมาณของสัตว์หน้าดินที่พบอยู่ระหว่าง 1-50 ตัว จุดที่พบมากที่สุดคือ จุดที่ 4 กระชังปลาบ้านหนองโน อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม แต่มีค่าดัชนีความหลากหลายต่ำกว่าจุดอื่นเนื่องจากพบสัตว์น้อยชนิดแต่มีจำนวนมาก ซึ่งสัตว์ที่พบมากที่สุด คือ Family Naucoridae มวนจาน

การวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลาย ( $H'$ ) ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.22 ซึ่งการศึกษาครั้งนี้พบ สัตว์หน้าดินทั้งหมด 3 Family คือ Family Lymnaeidae, Family Thiaridae และ Family Parathelphusidae ซึ่งพบบ่อยที่สุดของการเก็บตัวอย่างส่วนที่เหลืออีก 11 Family พบเพียงบางจุด เท่านั้น โดยจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีค่าดัชนีความหลากหลายมากที่สุด คือ  $1.39 \pm 0.29$  รองลงมาคือจุดเก็บ ตัวอย่างที่ 3 มีค่าดัชนีความหลากหลาย คือ  $1.38 \pm 0.28$  และจุดเก็บตัวอย่างที่ 5,6 มีค่าดัชนีความ หลากหลาย คือ  $1.35 \pm 0.13, 1.35 \pm 0.05$  ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ เพ็ญพักตร์ วัชระแก้ว (2550). ได้ศึกษาความหลากหลายชนิดของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในห้วยคะคางบริเวณที่ไหลผ่าน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ได้ค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 0.95 ซึ่งน้อยกว่าการวิเคราะห์ค่าดัชนีความหลากหลายสัตว์หน้าดินของแม่น้ำชี การพิจารณาเกณฑ์ กำหนดคุณภาพน้ำโดยใช้ค่าดัชนีความหลากหลาย ซึ่งกำหนดให้ค่าดัชนีความหลากหลายที่สูงกว่า 2 แสดงถึงคุณภาพน้ำดี เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ค่าดัชนีความหลากหลายระหว่าง 1 - 2 แสดงถึงคุณภาพน้ำพอใช้ สิ่งมีชีวิตพออาศัยอยู่ได้ และค่าดัชนีความหลากหลายต่ำกว่า 1 แสดงถึง คุณภาพน้ำต่ำ ไม่เหมาะสมต่อการอยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต ในการบ่งชี้คุณภาพน้ำนั้นควรใช้ค่าดัชนีความ หลากหลายร่วมกับการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งทางกายภาพและเคมีร่วมกัน จากการศึกษาในครั้งนี้ สามารถกล่าวได้ว่า การบ่งชี้คุณภาพน้ำโดยอาศัยค่าดัชนีความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำชี พบว่า คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ แต่จะอาศัยค่าดัชนีค่าความหลากหลายของสัตว์หน้าดินเพียงอย่าง เดียวอาจไม่ถูกต้องนัก เพราะอาจมีปัจจัยสภาพแวดล้อมอื่นมาเกี่ยวข้องด้วย โดยเฉพาะลักษณะทาง กายภาพของแหล่งน้ำที่เป็นเหตุให้ค่าดัชนีความหลากหลายต่ำ เช่น ลักษณะพื้นท้องน้ำ การไหลของ กระแสน้ำ เป็นต้น

ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ ( $J'$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ซึ่งแสดงว่าบริเวณแม่น้ำชีประกอบด้วยสัตว์ หน้าดินชนิดต่างๆ ที่มีปริมาณใกล้เคียงกัน และมีการกระจายที่เหมือนกัน โดยใช้เกณฑ์ค่าความ สม่าเสมอในการกระจายจำนวน จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 ถ้าการกระจายของจำนวนสัตว์หน้าดินใน บริเวณนั้นมีค่าความสม่ำเสมอเข้าใกล้ 1 มาก หรือเท่ากับ 1 แสดงว่าจุดเก็บตัวอย่างนั้นๆ ประกอบด้วย สัตว์หน้าดินชนิดต่างๆ ที่มีปริมาณใกล้เคียงกัน และมีการกระจายที่เหมือนกัน ซึ่งแตกต่างจาก ทิพย์ นันท์ งามประหยัด (2542) ที่ศึกษาความชุกชุม ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินและคุณภาพน้ำใน แม่น้ำเจ้าพระยาแม่น้ำตอนล่างได้ค่าความสม่ำเสมอในการกระจายจำนวนเฉลี่ยเท่ากับ 0.24 ซึ่งมีค่า ต่ำมาก แสดงว่า แม่น้ำชีมีปริมาณสัตว์หน้าดินแต่มีการกระจายจำนวนดีกว่า โดยพบสัตว์หน้าดิน ทั้งหมด 3 Phylum 9 Order 14 Family

ค่าดัชนีความชุกชุมทางชนิด ( $R$ ) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.99 โดยจุดที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือจุดที่ 6 รองลงมาคือจุดที่ 5,3 และ 1 ตามลำดับ ซึ่งส่วนมากจะเป็นจุดเก็บตัวอย่างที่อยู่เหนือบริเวณกระชังปลา ซึ่งบ่งชี้ได้เบื้องต้นว่า บริเวณเหนือกระชังปลามีสภาพถิ่นที่อยู่อาศัยที่เหมาะสมกับสัตว์หน้าดินมากกว่า



บริเวณที่มีการเลี้ยงปลากระชัง อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากเศษอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาในกระชังซึ่งมีสารอินทรีย์สูงสะสมอยู่ในน้ำปริมาณมาก ทำให้น้ำเน่าเสีย

ความหลากหลายของสัตว์หน้าดินจะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ เช่น คุณสมบัติของน้ำ แร่ธาตุต่างๆในพื้นที่ท้องน้ำ (สิริ ทุกขวินาศ, 2533) โดยสัตว์หน้าดินส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่ชุกชุมบริเวณที่น้ำใสสะอาด ในแหล่งน้ำที่มีความสะอาดจะพบสัตว์หน้าดินจำพวกตัวอ่อนแมลงชนิดต่างๆ เช่น ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวตัวแบน ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวว้ายน้ำ ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวเหงือกกระโปรง ตัวอ่อนแมลงชีปะขาวขูดรู โดยสัตว์หน้าดินจำพวกนี้มีความอ่อนไหวต่อสารปนเปื้อนของสารพิษในน้ำ ส่วนในแหล่งน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนน้อย น้ำเน่าเสียมีความสกปรก จะพบสัตว์หน้าดินชนิดอื่นๆ เช่น หอยฝาเดียว หอยสองฝา ไส้เดือนน้ำ หนอนร็น้ำจืดแดงหรือหนอนแดงซึ่งทนต่อมลพิษ (อุทัยวรรณ โกวิทวิท และสาธิต โกวิทวิท, 2546) ในการศึกษาครั้งนี้ได้พบหนอนร็น้ำจืดแดงหรือหนอนแดงในจุดเลี้ยงปลากระชังบริเวณแม่น้ำชี อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากเศษอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาในกระชังซึ่งมีสารอินทรีย์สูงสะสมอยู่ในน้ำปริมาณมาก ทำให้น้ำเน่าเสีย และอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากบริเวณแม่น้ำชีมีน้ำเสียจากครัวเรือนไหลลง และมีการใช้ปุ๋ยเคมี และสารกำจัดศัตรูพืชในพื้นที่เกษตรกรรม และเมื่อมีฝนตกก็จะเกิดการไหลชะลงสู่แม่น้ำชี ทำให้เกิดการสะสมของสารเคมี ส่งผลให้คุณภาพน้ำต่ำ และความหลากหลายของสัตว์หน้าดินลดน้อยลง

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรจำแนกตัวอย่างสัตว์หน้าดินให้เร็วที่สุด ไม่ควรที่จะเก็บไว้นานเพราะจะทำให้ตัวอย่างของสัตว์ไม่ครบถ้วน
2. ควรมีการเฝ้าระวังและการติดตามคุณภาพน้ำ ในแหล่งที่มีโอกาสเสี่ยง เช่น น้ำเสียจากชุมชนต่างๆ ร้านอาหารริมฝั่งแม่น้ำชี การเลี้ยงปลาในกระชัง
3. ควรจัดแยกทีมในการเก็บตัวอย่างแต่ละจุดเพื่อให้ได้ตัวอย่างในเวลาใกล้เคียงกัน

### 5.4 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการตรวจสอบคุณภาพน้ำทางเคมีเพิ่มเติม เช่น ปริมาณโลหะหนัก และสารเคมีที่ใช้ทางการเกษตร เพราะแม่น้ำชีอยู่ใกล้กับพื้นที่เกษตรกรรมของชาวบ้าน
2. ควรมีการศึกษาถึงปริมาณแร่ธาตุ และสารอาหารต่างๆในแม่น้ำชีที่สัมพันธ์กับการดำรงชีวิตของสัตว์หลังหน้าดินด้วย
3. ควรมีการศึกษาให้ครบทุกฤดูกาล เพื่อให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างคุณภาพน้ำและความหลากหลายของสัตว์หน้าดินในแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม