

vhs 79764

1131



การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาในจังหวัดมหาสารคาม  
Study on Water Quality of Chi River at Floating Fish Basket Area  
in Maha Sarakham.

มนตรี ยะราไสย์  
วิทยา โพนชัย  
ศรายุทธ คงเมือง  
อัคระ คำแหง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2550

น้ำ - ครีกรานต์  
น้ำ - ครีกรานต์

หอสมุดสถาบันราชภัฏมหาสารคาม
วันที่.....
รับตรง วันที่..... 3 ธ.ค. 2550
เลขที่..... ค. 178363
เลขเรียกหนังสือ..... 553.7 0278 2550

การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาในจังหวัดมหาสารคาม  
Study on Water Quality of Chi River at Floating Fish Basket Area  
in Maha Sarakham.

มนตรี ยะราไสย์  
วิทยา โพนชัย  
ศรายุทธ คงเมือง  
อัคระ คำแหง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY


ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสถาบันวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


พ.ศ. 2550

คณะกรรมการสอบรายงานวิจัยสิ่งแวดล้อม ได้พิจารณารายงานการวิจัยฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์  
สิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามได้

คณะกรรมการการสอบ

  
.....ประธานกรรมการ

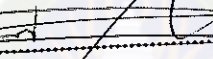
(อาจารย์รัตกร แสงหัว)

  
.....กรรมการ

(อาจารย์เมตตา เก่งชูวงศ์)

  
.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.สมสรวง จันทร์)

  
.....กรรมการ

(อาจารย์ณัฐ กุดแกลง)

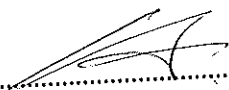
  
.....กรรมการ

(อาจารย์วุฒิกร สายแก้ว)

  
.....กรรมการ

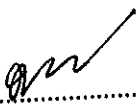
(อาจารย์เชิดชัย สมบัติโยธา)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อนุมัติให้รับวิจัยฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามได้

  
.....

(อาจารย์เมตตา เก่งชูวงศ์)

หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

  
.....

(อาจารย์สมาน ศรีสะอาด)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเรื่อง “การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลาในจังหวัดมหาสารคาม” ได้ดำเนินการวิจัยสำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำเป็นอย่างดีจาก อาจารย์รัตกร แสงห้าว อาจารย์เมตตา เก่งชวงส์ อาจารย์ ดร.สมสงวน จันทร์ อาจารย์บุญฤดี กุดแดง อาจารย์วุฒิกร สายแก้ว และอาจารย์เชิดชัย สมบัติโยธา คณะผู้ทำการวิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน ตลอดจนเพื่อน ๆ และน้อง ๆ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมทุกคนที่ให้ความสนใจและมีส่วนผลักดันให้การทำวิจัยสำเร็จในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 10 จังหวัดขอนแก่น สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมหาสารคาม สำนักงานประมงจังหวัดมหาสารคาม สำนักชลประทานที่ 6 กลุ่มผู้เลี้ยงปลาในกระซังที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลและสถานที่ดำเนินการวิจัย

ขอขอบพระคุณสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ที่อนุเคราะห์อุปกรณ์ สารเคมี รวมไปถึงสถานที่สำหรับใช้ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ทำให้งานวิจัยเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอน ให้ความรัก ความอบอุ่น กำลังใจตลอดมา และให้การส่งเสริมสนับสนุนกำลังทรัพย์ ในการศึกษาเล่าเรียน รวมทั้งญาติพี่น้องทุกคนที่เป็นกำลังใจอันสำคัญยิ่งในการวิจัยครั้งนี้ คุณค่าและประโยชน์ของรายงานการวิจัยฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนบูรพาจารย์ที่มีส่วนสำคัญยิ่งในการอบรมสั่งสอนให้แก่คณะผู้วิจัยสำเร็จสมบูรณ์

คณะผู้วิจัย

ชื่อเรื่อง	การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลา ในจังหวัดมหาสารคาม	
ผู้วิจัย	มนตรี	ยะราไสย์
	วิทยา	โพนชัย
	ศรายุทธ	คงเมือง
	อัคระ	คำเหง้า
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์รติกร	แสงห้าว
	อาจารย์เมตตา	เก่งชูวงศ์
	อาจารย์ คร.สมสงวน	จันทจร
	อาจารย์นุกุล	กุดแถลง
	อาจารย์วุฒิกร	สายแก้ว
	อาจารย์เชิดชัย	สมบัติโยธา
	สาขาวิชา/คณะ	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม/คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	
ปีที่พิมพ์	2550	

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลาในจังหวัดมหาสารคาม โดยทำการกำหนดพื้นที่ศึกษาออกเป็น 3 ตำแหน่งตามความยาวของแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม กล่าวคือ ตำแหน่งต้นน้ำชีที่ไหลเข้ามายังจังหวัดมหาสารคาม บริเวณกระซังปลาน้ำนกกอก-หนองผือ ตำแหน่งช่วงกลางน้ำชีได้แก่ ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย บริเวณกระซังปลาบ้านจี้เหล็ก-หินปูน ตำบลเขวาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย และตำแหน่งปลายน้ำชีก่อนไหลไปยังจังหวัดร้อยเอ็ดได้แก่ บริเวณกระซังปลาบ้านม่วง ตำบลลาดพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งในแต่ละตำแหน่งของพื้นที่ศึกษาจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำโดยรอบพื้นที่กระซังปลา รวม 7 จุด จำนวน 3 ครั้ง (ระหว่างเดือนธันวาคม 2549-มกราคม 2550) ซึ่งดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการตรวจวัด ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความขุ่น (Turbidity) ความโปร่งแสง (Transparency) ค่าความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen ; DO) ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical

Oxygen Demand ; BOD) ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ) และปริมาณฟอสเฟต ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

ผลการศึกษาในแต่ละพื้นที่กระชังปลาเป็นดังนี้

1. ปลาบ้านกอก - หนองผือ พบว่า สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป มีตะกอนมูลปลาและเศษอาหารปะปนกับกระแสน้ำ ทำให้น้ำขุ่นและมีกลิ่นคาวของอาหารปลา และน้ำมีสีเขียวเพราะมีสาหร่าย สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่า มีค่าพีเอชเฉลี่ย ดังนี้ อุณหภูมิ  $24.46 - 25.33 \pm 0.28$  °C ความโปร่งแสง  $35.66 - 40.89 \pm 1.66$  cm. ความขุ่น  $12.81 - 14.70 \pm 0.74$  NTU ความเป็นกรด-ด่าง  $7.35 - 7.58 \pm 0.07$  ค่าความนำไฟฟ้า  $306.56 - 336.49 \pm 12.33$   $\mu\text{S}/\text{cm}$ . ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ  $4.67 - 6.70 \pm 0.77$  mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี  $1.79 - 3.34 \pm 0.67$  mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน  $0.02 - 0.03 \pm 0.01$  mg/L และปริมาณฟอสเฟต  $0.04 - 0.06 \pm 0.01$  mg/L เมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน พบว่า มีคุณภาพน้ำอยู่ในประเภทที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นผลมาจากการเลี้ยงปลาในกระชัง

2. บ้านขี้เหล็ก - หินปูน พบว่าสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป มีตะกอนมูลปลาและเศษอาหารปะปนกับกระแสน้ำ ทำให้น้ำขุ่นและมีสีเขียวคล้ำ สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมีค่าพีเอช ดังนี้: อุณหภูมิ  $26.33 - 27.33 \pm 0.36$  °C ความโปร่งแสง  $24.95 - 28.22 \pm 1.18$  cm. ความขุ่น  $23.99 - 31.95 \pm 3.30$  NTU ความเป็นกรด-ด่าง  $7.46 - 7.56 \pm 0.04$  ค่าความนำไฟฟ้า  $315.61 - 363.74 \pm 17.65$   $\mu\text{S}/\text{cm}$ . ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ  $3.14 - 5.21 \pm 0.70$  mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี  $1.73 - 2.58 \pm 0.26$  mg/L. ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน  $0.03 - 0.04 \pm 0.01$  mg/L และปริมาณฟอสเฟต  $0.06 - 0.07 \pm 0.00$  mg/L เมื่อนำมาเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นผลมาจากการเลี้ยงปลาในกระชังและการใช้ประโยชน์ของประชาชนริมฝั่งแม่น้ำรวมถึงการระบายน้ำเสียจากชุมชน

3. กระชังปลาบ้านม่วง พบว่า สภาพแวดล้อมโดยทั่วไป น้ำมีสีเขียวและมีตะกอน สำหรับผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำมีค่าเฉลี่ยพีเอช ดังนี้ อุณหภูมิ  $26.33 - 27.00 \pm 0.27$  °C ความโปร่งแสง  $38.39 - 43.72 \pm 1.95$  cm. ความขุ่น  $10.81 - 11.79 \pm 0.25$  NTU ความเป็นกรด-ด่าง  $7.47 - 7.56 \pm 0.04$  ค่าความนำไฟฟ้า  $349.23 - 354.30 \pm 1.76$   $\mu\text{S}/\text{cm}$ . ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ  $5.66 - 6.49 \pm 0.28$  mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี  $2.37 - 2.98 \pm 0.22$  mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน  $0.04 - 0.05 \pm 0.01$  mg/L และปริมาณฟอสเฟต  $0.03 \pm 0.00$  mg/L เมื่อนำมาเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 3 เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการปล่อยระบายของเสียจากกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน

average range of water quality were as follows : the temperature  $24.46 - 25.33 \pm 0.28$  °C, transparency  $35.66 - 40.89 \pm 1.66$ cm., turbidity  $12.81 - 14.70 \pm 0.74$  NTU, pH  $7.35 - 7.58 \pm 0.07$ , electricity  $306.56 - 336.49 \pm 12.33$   $\mu$ S/cm, DO  $4.67 - 6.70 \pm 0.77$  mg/L, BOD  $1.79 - 3.34 \pm 0.67$  mg/L,  $\text{NO}_3^-$ -N  $0.02 - 0.03 \pm 0.01$ mg/L and  $\text{PO}_4^{3-}$   $0.04 - 0.06 \pm 0.01$ mg/L. When compared with quality standard of surface water, it was found that water quality at Ban kok-Nongphue could be categorized in type 3 and 4 respectively. That was the results of this area had more feeding fish.

2. Ban Kheelek – Hinpoon ; This area was middle stream at Chi River. The general surrounding area was found that water's color was turquoise green, dregs fish and also food practical in water current. The results of average range of water quality were as follows : the temperature  $26.33 - 27.33 \pm 0.36$  °C, transparency  $24.95 - 28.22 \pm 1.18$ cm., turbidity  $23.99 - 31.95 \pm 3.30$  NTU, pH  $7.46 - 7.56 \pm 0.04$  , electricity  $315.61 - 363.74 \pm 17.65$   $\mu$ S/cm, DO  $3.14 - 5.21 \pm 0.70$ mg/L, BOD  $1.73 - 2.58 \pm 0.26$  mg/L ,  $\text{NO}_3^-$ -N  $0.06 - 0.07 \pm 0.00$  mg/L and  $\text{PO}_4^{3-}$   $0.03 - 0.04 \pm 0.01$  mg/L. The water quality at Ban Kheelek – Hinpoon could be categorized in type 3 and 4 when compared with the standard of surface water. The results of this area had more feeding fish and more consumption form people who lived near riverside and the drainage of wastewater from community as well.

3. Ban Mong ; This area was water downstream at Chi River. The general surrounding area was found that water's color was green and had more sludge, The results of average range of water quality were as follows : temperature  $26.33 - 27.00 \pm 0.27$ °C, transparency  $38.39 - 43.72 \pm 1.95$  cm., turbidity  $10.81 - 11.79 \pm 0.25$  NTU, pH  $7.47 - 7.56 \pm 0.04$ , electricity  $349.23 - 354.30 \pm 1.76$   $\mu$ S/cm., DO  $5.66 - 6.49 \pm 0.28$  mg/L, BOD  $2.37 - 2.98 \pm 0.22$  mg/L,  $\text{NO}_3^-$ - N  $0.03 \pm 0.00$  mg/L and  $\text{PO}_4^{3-}$   $0.04 - 0.05 \pm 0.01$ mg/L. The water quality at Ban Mong could be categorized in type 3 when compared with the standard of surface water. The results of this area had the effect from wastewater from the community discharge to the river.

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
1.6 ระยะเวลาและสถานที่ทำการทดลอง.....	4
<b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 แหล่งน้ำผิวดิน.....	5
2.2 แม่น้ำชี.....	8
2.3 การเลี้ยงปลาในกระชัง .....	11
2.4 ความสำคัญของดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการวิเคราะห์.....	22
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
<b>บทที่ 3 วิธีการดำเนินการศึกษา</b>	
3.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไปของบริเวณกระชังปลา.....	30
3.2 การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลา.....	30
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	35
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	
4.1 ผลการสำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไปบริเวณพื้นที่ศึกษา.....	36
4.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลา.....	40



## สารบัญ(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
<b>บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ</b>	
5.1 สรุปผลการศึกษา.....	64
5.2 อภิปรายผล.....	68
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	71
 บรรณานุกรม.....	 72
 <b>ภาคผนวก</b>	
ภาคผนวก ก มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน.....	74
ภาคผนวก ข เครื่องมือ สารเคมี และวิธีการวิเคราะห์ของแต่ละดัชนีคุณภาพน้ำ.....	79
ภาคผนวก ค วิธีการวัดและคำนวณความเร็วของกระแส น้ำ.....	91
 ประวัติผู้วิจัย.....	 93

## สารบัญญัตราง

ตารางที่		หน้า
2.1	คุณภาพน้ำของแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม.....	10
2.2	ระดับ พีเอช ที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.....	24
3.1	ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษาและวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.....	34
4.1	ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลาบ้านกอก – หนองผือ.....	42
4.2	ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลาบ้านชีเหล็ก – หินปูน.....	50
4.3	ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลาบ้านม่วง.....	58
5.1	ค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณกระซังปลาบ้านกอก – หนองผือ.....	65
5.2	ค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณกระซังปลาบ้านชีเหล็ก – หินปูน.....	66
5.3	ค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณกระซังปลาบ้านม่วง.....	67



สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	19
3.1	31
3.2	32
4.1	37
4.2	38
4.3	39
4.4	43
4.5	44
4.6	44
4.7	45
4.8	45
4.9	46
4.10	46
4.11	47
4.12	47
4.13	51
4.14	52
4.15	52
4.16	53
4.17	53
4.18	54
4.19	54
4.20	55
4.21	55

### สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
4.22 ระดับอุณหภูมิบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	59
4.23 ค่าความโปร่งแสงบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	60
4.24 ค่าความขุ่นบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	60
4.25 ค่าความเป็นกรด – ค่า่าง บริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	61
4.26 ค่าการนำไฟฟ้าบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	61
4.27 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	62
4.28 ปริมาณบีโอดีบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	62
4.29 ปริมาณไนเตรตในรูปไนโตรเจนบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	63
4.30 ปริมาณฟอสเฟตบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง.....	63

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัญหามลพิษทางน้ำเป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมหนึ่งในปัจจุบันที่เพิ่มความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ และเป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ เนื่องจากทรัพยากรน้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์จึงมีการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรแหล่งน้ำในกิจกรรมต่างๆ เช่น การอุปโภค บริโภค การอุตสาหกรรม การเกษตรกรรม เป็นต้น นอกจากนี้พื้นที่ที่เป็นแหล่งทรัพยากรน้ำตามธรรมชาติส่วนใหญ่ยังเป็นพื้นที่รองรับน้ำเสียที่ผ่านการใช้ประโยชน์แล้วจากมนุษย์อีกด้วย

แม่น้ำชี เป็นแหล่งทรัพยากรน้ำที่สำคัญของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะต่อจังหวัดมหาสารคาม เนื่องจากแม่น้ำชีเป็นแม่น้ำสายหลักสายเดียวที่ไหลผ่านจังหวัด แต่ในขณะนี้กำลังประสบกับปัญหามลพิษทางน้ำ อันเนื่องมาจากการปล่อยระบายของเสียและน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำโดยไม่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำ ตลอดจนการใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ของชุมชนริมฝั่งแม่น้ำ เช่น การอุปโภค บริโภค และการประกอบอาชีพ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ล้วนเป็นสาเหตุให้คุณภาพน้ำของแม่น้ำชีเสื่อมโทรมลง

ในระหว่างที่ผ่านมาพบว่าแม่น้ำชีในช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่จังหวัดมหาสารคามมีคุณภาพน้ำเสื่อมโทรมลงอย่างมาก เพราะนอกจากเป็นที่รองรับการระบายมลพิษจากพื้นที่อื่นแล้ว ยังมีกิจกรรมของเกษตรกรรมฝั่งแม่น้ำ ที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำ คือ การเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งมีการเลี้ยงอย่างแพร่หลาย จากข้อมูลของประมงจังหวัดมหาสารคามประจำเดือนมิถุนายน พ.ศ.2549 พบว่าปัจจุบันมีเกษตรกรที่เลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำชีในเขตอำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมือง รวมทั้งสิ้น 328 ราย โดยมีจำนวนกระชังปลา 4,428 กระชัง คิดเป็นพื้นที่ที่ใช้เลี้ยง 40,989 ตารางเมตร ตลอดความยาว 122 กิโลเมตรของแม่น้ำชีในช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งจากการคำนวณตามเกณฑ์ทางวิชาการของการเลี้ยงปลาในกระชัง จำนวนกระชังปลาที่เหมาะสมต่อพื้นที่แม่น้ำชีในจังหวัดมหาสารคาม ไม่ควรเกิน 2,475 กระชัง (สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดมหาสารคาม, 2549) จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นว่าจำนวนกระชังที่เลี้ยงปลาในแม่น้ำชีมีจำนวนมากกว่าจำนวนที่เหมาะสมต่อพื้นที่แม่น้ำชี ทำให้เกิดของเสียจากกระบวนการเลี้ยงปลาและมีปริมาณมากเกินกว่าที่แม่น้ำชีจะสามารถกำจัดโดยวิธีทางธรรมชาติ โดยเฉพาะช่วงฤดูแล้งปริมาณน้ำในแม่น้ำชีมีปริมาณค่อนข้างน้อย และมีสภาพน้ำนิ่งไม่มีการไหลเวียนของน้ำ ทำให้เกิดการสะสมของตะกอนมูลปลา และเศษอาหารที่เหลือจากการเลี้ยงปลาทั้งบริเวณคูน้ำและบริเวณท้องน้ำ ซึ่งเป็นการเพิ่มสารอินทรีย์และธาตุอาหารในแหล่งน้ำทำให้

มีการเจริญเติบโตของวัชพืชน้ำอย่างรวดเร็วมีผลต่อปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ สัตว์น้ำคิน ตลอดจนปลาที่เลี้ยงในกระชังของเกษตรกร ซึ่งสร้างความเสียหายด้านเศรษฐกิจและระบบนิเวศของแม่น้ำชีเป็นอย่างมาก

ปัจจุบัน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐ เอกชน สถาบันการศึกษาและประชาชนได้ให้ความสำคัญในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ดังเห็นได้จากนโยบายและแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาจังหวัด เพื่อเฝ้าระวังและดูแลฟื้นฟูคุณภาพน้ำของแม่น้ำชี ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของจังหวัด คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังปลาในเชิงพาณิชย์บริเวณพื้นที่ที่แม่น้ำชีไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการวางแผนควบคุมการเลี้ยงปลาในกระชัง และยังเป็นการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีเพื่อการพัฒนาคุณภาพน้ำชีตอนบนให้ได้ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนตลอดไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปบริเวณกระชังปลา
2. เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลา

## 1.3 ขอบเขตการวิจัย

### 1. การกำหนดพื้นที่ศึกษา

การกำหนดพื้นที่กระชังปลาที่ทำการศึกษา ได้แบ่งออกเป็น 3 ตำแหน่งตามความยาวของแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม กล่าวคือ

ตำแหน่งที่ 1 บริเวณต้นน้ำที่ไหลเข้าสู่จังหวัดมหาสารคาม คือ กระชังปลาบ้านกอกหนองผือ ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

ตำแหน่งที่ 2 บริเวณตอนกลางของช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม คือ กระชังปลาบ้านชีเหล็ก - หินปูน ตำบลเขวาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

ตำแหน่งที่ 3 บริเวณปลายแม่น้ำชีก่อนไหลออกจากจังหวัดมหาสารคามไปยังจังหวัดร้อยเอ็ด คือ กระชังปลาบ้านม่วง ตำบลลาดพัฒนา อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

## 2. จุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณกระชังปลา

บริเวณกระชังปลาในแต่ละพื้นที่ศึกษา ได้กำหนดให้มีจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 7 จุด ดังนี้

จุดที่ 1 บริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลา 300 เมตร

จุดที่ 2 บริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลา 100 เมตร

จุดที่ 3 บริเวณกลางแนวกระชังปลา

จุดที่ 4 บริเวณกลางลำน้ำระหว่างแนวกระชังปลา

จุดที่ 5 บริเวณกลางแนวกระชังปลา

จุดที่ 6 บริเวณท้ายแนวกระชังปลา 100 เมตร

จุดที่ 7 บริเวณท้ายแนวกระชังปลา 300 เมตร

## 3. คัดชนิดคุณภาพน้ำที่ทำการวิเคราะห์

คุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความขุ่น (Turbidity) ความโปร่งแสง (Transparency) และค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)

คุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen ; DO) ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand ; BOD) ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน ( $\text{NO}_3^-$ -N) และปริมาณฟอสเฟต ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงสภาพแวดล้อมทั่วไปบริเวณกระชังปลา
2. ทราบถึงคุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของแม่น้ำชีบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง
3. เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผนและควบคุมการเลี้ยงปลาในกระชังของเกษตรกรเพื่อลดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจและระบบนิเวศของแม่น้ำชี
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องประกอบในการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณที่มีกิจกรรมเลี้ยงปลาในกระชัง

### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

กระชังปลา หมายถึง กิจกรรมการเลี้ยงปลานิลและปลาตะเพิมในกระชังในเชิงพาณิชย์ บริเวณแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม

คุณภาพน้ำของแม่น้ำชี หมายถึง คุณภาพน้ำของแม่น้ำชีที่มีความเหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำตลอดจนมีคุณภาพเหมาะสมกับการนำมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ ของประชาชน เช่น การอุปโภค บริโภค การเกษตรกรรม เป็นต้น

### 1.6 ระยะเวลาและสถานที่ทำการวิจัย

การศึกษางานวิจัยนี้มีระยะเวลาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2549 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ. 2550 โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำจากแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาและนำมาวิเคราะห์ยังห้องปฏิบัติการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 2.1 แหล่งน้ำผิวดิน

##### 2.1.1 ความหมาย

##### 2.1.2 การกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ

##### 2.1.3 คุณสมบัติของแหล่งน้ำผิวดิน

#### 2.2 แม่น้ำชี

##### 2.2.1 ลักษณะทางภูมิศาสตร์และกายภาพของแม่น้ำชี

##### 2.2.2 คุณภาพน้ำของแม่น้ำชี

#### 2.3 การเลี้ยงปลาในกระชัง

##### 2.3.1 กระชังสำหรับเลี้ยงปลา

##### 2.3.2 การเลือกสถานที่เลี้ยงปลาในกระชัง

##### 2.3.3 การเลี้ยงปลานิล

##### 2.3.4 อัตราการปล่อยปลา

##### 2.3.5 อาหารและการให้อาหารปลา

##### 2.3.6 ผลกระทบของคุณภาพน้ำต่อการเลี้ยงปลา

#### 2.4 ความสำคัญของดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการวิเคราะห์

#### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 แหล่งน้ำผิวดิน

##### 2.1.1 ความหมายของแหล่งน้ำผิวดิน

แหล่งน้ำผิวดิน หมายถึง แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทะเลสาบและแหล่งน้ำสาธารณะอื่นๆ ที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดิน ซึ่งหมายความรวมถึงแหล่งน้ำสาธารณะที่อยู่ภายในพื้นแผ่นดินบนเกาะด้วย แต่ไม่รวมถึงน้ำบาดาล และในกรณีที่แหล่งน้ำนั้นติดอยู่กับทะเล ให้หมายความรวมถึงแหล่งน้ำที่อยู่ภายในปากแม่น้ำ หรือปากทะเลสาบ ปากแม่น้ำและปากทะเลให้ถือแนวเขตตามที่ กรมเจ้าท่า กำหนด (ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

## 2.1.2 การกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ (ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537)

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 บัญญัติให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นเป้าหมายในการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม ซึ่งมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมนี้จะต้องอาศัยหลักวิชาการและหลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน โดยจะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในเชิงเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ได้มีเป้าหมายในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน ไว้ดังนี้

(1) เพื่อให้มีการแบ่งประเภทแหล่งน้ำโดยมีมาตรฐานระดับที่เหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ของแหล่งน้ำ

(2) เพื่อให้มีมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำและวิธีที่ตรวจสอบที่เป็นหลักสำหรับการวางโครงการต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงแหล่งน้ำเป็นสำคัญ

(3) เพื่อรักษาคุณภาพแหล่งน้ำตามธรรมชาติ ซึ่งเป็นต้นน้ำลำธารให้ปราศจากการปนเปื้อนจากกิจกรรมใดๆ ทั้งสิ้น

สำหรับการกำหนดประเภทแหล่งน้ำผิวดิน ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้แบ่งประเภทของแหล่งน้ำผิวดินตามลักษณะการใช้ประโยชน์ออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

(1) แหล่งน้ำประเภทที่ 1 ได้แก่ แหล่งน้ำที่คุณภาพน้ำมีสภาพตามธรรมชาติโดยปราศจากน้ำที่มาจากกิจกรรมทุกประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน
- การขยายพันธุ์ตามธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตระดับพื้นฐาน
- การอนุรักษ์ระบบนิเวศแหล่งน้ำ

(2) แหล่งน้ำประเภทที่ 2 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำที่มาจากกิจกรรมบางประเภท และสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน
- การอนุรักษ์สัตว์น้ำ
- การประมง

(3) แหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติ และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำทั่วไปก่อน

- การเกษตร

(4) แหล่งน้ำประเภทที่ 4 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำทิ้งจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์เพื่อ

- การอุปโภคและบริโภค โดยต้องผ่านการฆ่าเชื้อโรคตามปกติก่อน และผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำเป็นพิเศษก่อน

- การอุตสาหกรรม

(5) แหล่งน้ำประเภทที่ 5 ได้แก่ แหล่งน้ำที่ได้รับจากกิจกรรมบางประเภทและสามารถเป็นประโยชน์ในการคมนาคม

รายละเอียดดัชนีคุณภาพน้ำในแต่ละประเภทตามมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ดังกล่าวข้างต้น ได้เสนอไว้ในภาคผนวก ก

### 2.1.3 คุณสมบัติของน้ำผิวดิน

คุณสมบัติน้ำผิวดิน โดยทั่วไป จำแนกได้ 3 ประเภท ดังนี้ (มันสิน ตันจุลเวศม์, 2538)

2.1.3.1 คุณสมบัติน้ำทางกายภาพ (Physical Characteristics) เป็นลักษณะของสภาพความสกปรกในน้ำที่ปรากฏให้เห็นได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คุณสมบัตินี้ ได้แก่ สี กลิ่น รส ความขุ่น และอุณหภูมิ

2.1.3.2 คุณสมบัติน้ำทางเคมี (Chemical Characteristics) เกิดจากแร่ธาตุสารต่าง ๆ ที่ละลายปะปนอยู่ในน้ำเป็นลักษณะความสกปรกในน้ำที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ซึ่งแร่ธาตุ และสารเคมีต่าง ๆ เหล่านี้ทำให้คุณสมบัติน้ำตามธรรมชาติเปลี่ยนแปลงไป ถ้ามีปริมาณมากเกินไปก็อาจเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำและอาจสะสมอยู่ในห่วงโซ่อาหารได้ สารต่าง ๆ เหล่านี้ ได้แก่ ความเป็นกรด ความเป็นด่าง ความกระด้าง เหล็ก แมงกานีส คลอไรด์ ฟลูออไรด์ และสารพิษอื่น ๆ

2.1.3.3 คุณสมบัติน้ำทางชีวภาพ (Biological Characteristics) เกิดจากจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ จุลินทรีย์ที่สำคัญได้แก่ แบคทีเรีย ไวรัส รา โปรโตซัว โรติเฟอร์ สาหร่าย น้ำที่มี

จุลินทรีย์มากจะทำให้เกิดมลพิษต่อสุขภาพได้โดยตรง อาจก่อให้เกิดโรคระบาดที่มีน้ำเป็นสื่อได้

## 2.2 แม่น้ำชี

### 2.2.1 ลักษณะทางภูมิศาสตร์และลักษณะทางกายภาพของแม่น้ำชี (สง่า พงษ์ภู, 2542 )

แม่น้ำชีอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่างเส้นรุ้งที่ 15° 18' - 17° 41" N เส้นแวงที่ 101° 16' - 104° E แม่น้ำชีมีต้นกำเนิดจากต้นน้ำบนเขาพังเหย บนเทือกเขาเพชรบูรณ์ เขตจังหวัดชัยภูมิ ซึ่งเป็นเทือกเขาต้นน้ำของกลุ่มน้ำป่าสักและกลุ่มน้ำชี แม่น้ำชีไหลจากจังหวัดชัยภูมิผ่านจังหวัดขอนแก่น มหาสารคาม ร้อยเอ็ด ยโสธร และไหลบรรจบกับแม่น้ำมูลในเขตจังหวัดอุบลราชธานี มีความยาว 765 กิโลเมตร และมีขนาดลุ่มน้ำประมาณ 49,477 ตารางกิโลเมตร ครอบคลุมพื้นที่ 12 จังหวัด คือ ชัยภูมิ นครราชสีมา ขอนแก่น เลย อุรธานี หนองบัวลำภู มหาสารคาม ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ สกลนคร ยโสธร และอุบลราชธานี มีแม่น้ำสาขาที่สำคัญคือ ลำน้ำชี ลำสะพุง ลำคันฉู ห้วยสามหมอก ห้วยห้วย ลำน้ำพอง ลำพะเนียง น้ำพรม ลำน้ำเชิญ ห้วยสายบาตร ลำพันขาด และลำน้ำยัง มีอ่างเก็บน้ำขนาดใหญ่คือ เขื่อนอุบลรัตน์ เขื่อนจุฬาภรณ์ และเขื่อนลำปาว ที่ราบลุ่มแม่น้ำชีมีอาณาเขตติดต่อกว้างขวางบางแห่งเป็นที่ราบลูกฟูก สลับกับเนินค่อนข้างสูงกระจายอยู่ทั่วไป ยอดเขาที่สูงที่สุดของกลุ่มแม่น้ำชีสูงจากระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 1,316 เมตร ลุ่มน้ำชีมีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,150 มิลลิเมตร บริเวณลุ่มน้ำตอนบนเป็นภูเขาที่มีค้ำราบและขอบเข็หรือบางแห่งเป็นที่ราบสูง บริเวณตอนล่างลุ่มน้ำเป็นที่ราบลุ่ม จะมีปัญหาน้ำท่วมทุกๆ ปี ก่อให้เกิดความเสียหายต่อการเพาะปลูก สำหรับลักษณะเด่นของแม่น้ำชี คือมีลักษณะคเคี้ยวมีคั้งมากมาย จนเกิดเป็นทะเลสาบรูปแอก

แม่น้ำชีในช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามนั้นจะไหลผ่านพื้นที่ 3 อำเภอ คืออำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัยและอำเภอเมือง รวมระยะทางความยาวทั้งสิ้น 122 กิโลเมตร ลักษณะโคคเด่นของแม่น้ำชีคือ มีลักษณะคเคี้ยวเป็นคั้งน้ำมากมาย จนเกิดเป็นทะเลสาบรูปแอกหรือเรียกว่า กุด ในภาษาอีสาน อยู่ทั่วไปและปรากฏจำนวนมากในพื้นที่ระหว่างอำเภอเมืองมหาสารคามและอำเภอเมืองร้อยเอ็ด โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอำเภอเมืองมหาสารคาม มีประมาณ 100 กุด เช่น กุดแดง กุดน้ำใส เป็นต้น (อ้างใน ทนงศักดิ์ สายซารีและอัจฉรา กุดวงษา, 2545)

### รายละเอียดของกลุ่มน้ำซีมีดังนี้

รหัสลุ่มน้ำ	4	
ชื่อลุ่มน้ำ	แม่น้ำชี	
พื้นที่ลุ่มน้ำ	49,477	ตารางกิโลเมตร
ปริมาณน้ำท่าเฉลี่ย	8,752	ล้านลูกบาศก์เมตร
ความจุอ่าง	44,246	ล้านลูกบาศก์เมตร
พื้นที่ชลประทาน	1,863,173	ไร่

#### 2.2.2 คุณภาพน้ำของแม่น้ำชี

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่10 ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามในปี พ.ศ. 2548 พบว่า คุณภาพน้ำของแม่น้ำชี บริเวณสะพานบ้านคุ้มใต้ ตำบลหัวขวาง อำเภอโกสุมพิสัย จนถึงบริเวณวัดวารินทร์ทราวาส บ้านท่าคูม ตำบลท่าคูม อำเภอเมือง พบว่า คุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์พอใช้ สามารถใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร หากจะนำไปใช้ในการบริโภคจะต้องผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อโรคและกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำด้านการประปา ก่อน เนื่องจากยังตรวจพบว่าดัชนีแสดงคุณภาพน้ำบางพารามิเตอร์ มีค่าไม่เป็นตามมาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 3 ได้แก่ ความสกปรกของน้ำหรือค่าบีโอดี ที่กำหนดไม่เกิน 2.0 มิลลิกรัมต่อลิตร คือวัดได้ในช่วง 2.8- 3.9 มิลลิกรัมต่อลิตร และตรวจพบปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน วัดได้ 2.95 มิลลิกรัมต่อลิตร(ค่ามาตรฐานกำหนดให้ไม่ต่ำกว่า 4.0 มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องจากเป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งค่อนข้างมากจากหลายกิจกรรม โดยเฉพาะชุมชน และการเลี้ยงปลาในกระชัง(สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่10, 2548)

นอกจากนี้สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จังหวัดมหาสารคามได้ทำการตรวจวัดคุณภาพแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามประจำเดือนเมษายน มิถุนายน และสิงหาคม พ.ศ. 2549 จำนวน 3 สถานี คือ บริเวณวัดวารินทร์ทราวาส ตำบลท่าคูม อำเภอเมือง บริเวณสะพานบ้านคินคำ ตำบลกึ่ง อำเภอเมือง และบริเวณสะพานคุ้มใต้ ตำบลหัวขวาง อำเภอโกสุมพิสัย พบว่า คุณภาพน้ำบริเวณสถานีวัดวารินทร์ทราวาส ตำบลท่าคูม อำเภอเมือง มีคุณภาพน้ำโดยรวมอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรม เนื่องจากได้รับผลกระทบจากกิจกรรมของชุมชนทำให้มีดัชนีบางชนิดมีค่าเกินกว่ามาตรฐานกำหนด(ดังตาราง ที่ 2.1) คุณภาพน้ำบริเวณสถานีสะพานบ้านคินคำ มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้แต่ในช่วงเดือนสิงหาคมคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์เสื่อมโทรมเนื่องจากได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำทิ้งจากชุมชนและกิจกรรมการเลี้ยงปลาในกระชังทำให้ดัชนีคุณภาพน้ำบางชนิดมีค่าเกินกว่ามาตรฐาน(แสดงในตาราง 2.1) และคุณภาพน้ำ

บริเวณสถานีสะพานบ้านคุ้มใต้ มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดีโดยเฉพาะในช่วงเดือนมิถุนายนเนื่องจากเป็นช่วงฤดูฝน ปริมาณน้ำสูง การระบายน้ำดีทำให้คุณภาพน้ำเป็นไปตามมาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 3 (ดังตารางที่ 2.1)

ตารางที่ 2.1 คุณภาพน้ำของแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม

ดัชนีคุณภาพน้ำ	สถานีตรวจวัด								
	วัดวนารินทร์ทราวาส ต.ท่าชุม อ.เมือง			สะพานโกสัวัดบ้านคินคำ ต.กึ่ง อ.เมือง			สะพานบ้านคุ้มใต้ ต.หัวขวาง อ.โกสุมพิสัย		
	เม.ย	มิ.ย	ส.ค	เม.ย	มิ.ย	ส.ค	เม.ย	มิ.ย	ส.ค
	49	49	49	49	49	49	49	49	49
Temperature	31.0	32.0	29.0	31.0	32.0	29.0	30.0	33.0	29.0
pH	7.11	6.48	6.16	6.26	6.57	6.43	6.2	6.78	6.53
Hardness	45.2	57.1	60.0	165.8	87.4	48.0	44.6	87.4	-
conductivity	258.0	318.0	246.0	248.0	319.0	238.0	262.0	324.0	245.0
TDS	154.2	134.4	231.0	132.2	206.5	320.0	176.5	80.9	250.0
TSS	169.0	157.0	266.0	146.6	186.3	270.6	154.5	13.2	212.2
Turbidity	2.0	10.1	-	5.0	5.3	-	5.56	2.6	-
DO	7.98	2.71	4.58	2.95	3.18	3.2	4.49	4.86	3.84
BOD	3.93	1.21	1.01	2.82	0.69	1.86	1.91	0.47	2.1
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	0.3	0.38	0.65	0.29	0.5	0.53	0.16	0.35	0.48
PO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.05	<0.05	0.07	<0.05	<0.05	0.08	<0.05	<0.05	0.08
NH <sub>4</sub>	nil	nil	nil	nil	nil	0.03	nil	0.11	0.04
TCB	50	>24,000	24,000	50	790	310	<20	490	3,500
FCB	<20	70	<20	<20	80	20	<20	70	<20
เกณฑ์คุณภาพน้ำ	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรม	เสื่อมโทรม	พอใช้	ดี	เสื่อมโทรม
ประเภท	4	4	4	4	4	4	3	3	4

ที่มา: สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมหาสารคาม, 2549.

### 2.3 การเลี้ยงปลาในกระชัง (สมควร ศิริศมี, 2542.)

การเลี้ยงปลาในกระชังมีต้นกำเนิดมาจากประเทศกัมพูชาบริเวณแถบลุ่มน้ำโขงตอนล่าง ซึ่งนิยมเลี้ยงปลาประเภทกินเนื้อและปลาที่สามารถอาศัยอยู่ในน้ำที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ เช่น ปลาช่อน ปลาคู ปลานู ปลาสวาย และปลาเทโพ โดยเป็นปลาที่หาได้ง่ายในประเทศและเป็นที่ต้องการของท้องตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ พื้นที่ดังกล่าวนิยมเลี้ยงปลาในกระชังที่ทำด้วยไม้ไผ่ขนาด 40-600 ลูกบาศก์เมตร อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาส่วนใหญ่เป็นพวกปลาเบ็ดหรือเศษอาหารที่เหลือ ในระยะหลังการเลี้ยงปลาในกระชังได้รับความนิยมมาก และนำวิธีการเลี้ยงปลาในกระชังนี้ไปใช้ในแถบประเทศเวียดนาม ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย และไทย

ในประเทศไทย เริ่มมีการเลี้ยงปลาในกระชังเมื่อปีพุทธศักราช 2493 ขณะนั้นนิยมเลี้ยงปลาเทโพและปลาสวาย เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่ายและโตเร็ว โดยเลี้ยงในกระชังไม้ในแม่น้ำ ต่อมาปีพุทธศักราช 2514 ได้มีการพัฒนาและทดลองนำปลาตะเลมาเลี้ยงในกระชังแถบชายฝั่งแม่น้ำและประสบผลสำเร็จ หลังจากนั้นจึงมีการคิดค้นหาวิธีปรับปรุงและพัฒนาจากกระชังไม้มาเป็นกระชังอวน ซึ่งเป็นกระชังที่มีความแข็งแรง ทนทาน และมีอายุการใช้งานนานหลายปี ทั้งยังเหมาะสมกับชนิดของปลาที่นำมาเลี้ยงอีกด้วย การเลี้ยงปลาในกระชังจึงได้ผลผลิตดีกว่าการเลี้ยงปลาในบ่อหลายเท่า และยังใช้ทุนการสร้างกระชังน้อยกว่าการขุดบ่อเลี้ยงปลาอีกด้วย ในระยะต่อมาอาชีพนี้เริ่มได้รับความสนใจจากผู้ที่สนใจที่คิดคริมนำหันมาเลี้ยงปลาในกระชังมากขึ้น

#### 2.3.1 กระชังสำหรับเลี้ยงปลา

ปัจจุบันการเลี้ยงปลาในกระชังได้รับความนิยมมาก เนื่องจากใช้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นและได้ผลผลิตดี ดังนั้นจึงได้มีการพัฒนารูปแบบของกระชังให้มีความทันสมัย มีอายุการใช้งานนานขึ้นกว่าเดิม กระชังที่ใช้เลี้ยงปลามีขนาดและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปตามชนิดของปลาที่เลี้ยง และความเหมาะสมในแต่ละท้องถิ่น โครงสร้างของกระชังส่วนใหญ่จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกัน แต่จะแตกต่างกันตรงชนิดของวัสดุที่นำมาใช้ ส่วนประกอบของกระชังแบ่งออกได้ดังนี้

##### 2.3.1.1 ชนิดและขนาดของกระชัง

ขนาดและรูปร่างของกระชังนั้นมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัสดุที่นำมาใช้ ชนิดของปลาที่เลี้ยง รวมไปถึงสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศของแต่ละท้องถิ่นเป็นสำคัญ กระชังที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายจะมีขนาดเล็กพอเหมาะซึ่งง่ายต่อการดูแลรักษา เสียค่าใช้จ่ายน้อย การเลือกรูปแบบของกระชังควรคำนึงถึงอุปนิสัยของปลาที่เลี้ยงด้วย เช่น ปลาที่ชอบอยู่รวมกันเป็นฝูงหรือตามน้ำไหล ควรใช้กระชังที่เป็นรูปวงกลม แต่ส่วนใหญ่นิยมใช้กระชังที่มีรูปร่าง

ที่เหลี่ยมนอกจากนี้ เพราะเหมาะกับปลาเกือบทุกชนิด ช่วยลดต้นทุนในการสร้าง และยังง่ายต่อการดูแลรักษาด้วย

ปัจจุบันวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ไม้ไผ่ ไม้เนื้ออ่อน หรือไม้เนื้อแข็ง เริ่มหายากขึ้น และมีราคาสูง เกษตรกรส่วนใหญ่จึงหันมาใช้วัสดุจำพวกเนื้ออ่อนหรือตะแกรงลวดชุบแทน ซึ่งนอกจากจะนำมาทำกระชังหลายรูปแบบแล้วยังมีอายุการใช้งานนานกว่าด้วย ชนิดของกระชังที่นิยมกันมาก คือ กระชังทำจากอวน กระชังประเภทนี้ใช้วัสดุที่ทำมาจากไนลอนหรือโพลีเอทิลีน ชนิดที่ไม่มีปม เพื่อเป็นการป้องกันมิให้ปลาบาดเจ็บ กระชังอวนนี้นิยมใช้เลี้ยงปลาในน้ำกร่อย บริเวณชายฝั่งทะเล แต่ข้อควรระวังคือ ส่วนของกระชังอวนที่ถูกแสงแดดจัดเป็นเวลานาน ๆ จะทำให้เปราะหักง่าย ซ่อมแซมยากกว่าชนิดที่มีปม อายุการใช้งานประมาณ 3 ปี แต่ถ้าหากมีการดูแลบำรุงรักษาอย่างดีอาจใช้ได้ยาวนานกว่า 4 ปี กระชังอวนที่ได้รับความนิยมมีอยู่ 2 แบบ คือ

#### (1) กระชังแบบแขวน

กระชังทำมาจากไนลอนหรือโพลีเอทิลีนเย็บเป็นรูปสี่เหลี่ยม หลังจากนั้นผูกยึดมุมของกระชังด้านบนติดแน่นกับเสาไม้ที่ปักอยู่ในน้ำ ข้อดีก็คือกระชังจะไม่ขึ้นลงตามน้ำ มีความแข็งแรง

#### (2) กระชังแบบอวนลอย

กระชังประเภทนี้ใช้โครงที่เป็น ไม้ไผ่หรือท่อเหล็กชุบเป็นกรอบเพื่อใช้แขวน โครงร่างต้องมีความแข็งแรง โครงกระชังจะวางอยู่บนทุ่นลอย ส่วนตุ้มถ่วงที่ใช้ตรึงอวนกระชังนั้น อาจใช้แท่งปูนซีเมนต์หรือก้อนหินก็ได้

### 2.3.1.2 ส่วนประกอบของกระชัง

ส่วนประกอบของกระชังสำหรับเลี้ยงปลาสามารถแบ่งได้ดังนี้

(1) โครงสร้างของกระชัง โครงสร้างที่ใช้ตรึงกระชังเลี้ยงปลาจะต้องมีความแข็งแรงพอ สามารถต้านทานแรงลมและกระแสน้ำได้ดี กระชังที่ดีต้องไม่เคลื่อนไหวมาก หากกระชังไม่มีความแข็งแรงพอ อาจเป็นเหตุให้ปลาตื่นตกใจ หยุดการกินอาหาร ส่งผลให้อ่อนแอเจริญเติบโตช้า นอกจากนี้การสร้างกระชังควรเว้นที่ทางเดินสำหรับเข้าไปดูแลให้อาหารด้วย โครงสร้างกระชังที่ใช้กันมีทั้งที่เป็นแบบทรงกลมและสี่เหลี่ยมแต่โดยส่วนใหญ่นิยมทำกันให้เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาดของกระชังที่นิยมกันมากในปัจจุบัน คือ ขนาดความกว้างและยาว 5 เมตร ความลึก 2 เมตร และควรเว้นที่ทางเดินประมาณ 20 เซนติเมตร ส่วนวัสดุที่นำมาใช้ทำโครงสร้างของกระชังนั้นมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นเป็นสำคัญ เช่น ไม้แปรรูป ไม้ไผ่ และท่อเหล็ก



(2) ตัวกระชัง วัสดุที่นิยมนำมาทำเป็นตัวกระชัง ได้แก่ โพลีเอธิลีน เนื้ออ่อน ในลอน ส่วนวัสดุที่หาได้ตามธรรมชาตินั้น ได้แก่ ไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อน หรือไม้ไผ่ หาได้ง่าย ในท้องถิ่น บางครั้งอาจใช้ตะแกรงลวดชุบมาทำเป็นกระชังก็ได้

(3) ทุ่นลอย ทุ่นลอยจัดเป็นส่วนหนึ่งของกระชังที่สร้างขึ้นเพื่อให้กระชังลอยตัวอยู่ได้ ทุ่นลอยจึงต้องมีคุณสมบัติแข็งแรงและลอยตัวได้ดี ขณะเดียวกันสามารถรองรับน้ำหนักของ กระชังได้ดีเช่นกัน สำหรับวัสดุที่เลือกนำมาใช้เป็นทุ่นนั้น นำมาใช้กันหลายอย่าง โดยขึ้นอยู่กับ การหาซื้อได้ง่ายในท้องถิ่นและราคาถูก เช่น ถังน้ำมัน ถังพลาสติก โฟม ไฟเบอร์กลาส และไม้ไผ่ เป็นต้น

(4) ตั้มถ่วงกระชัง ส่วนประกอบของกระชังชิ้นนี้ใช้สำหรับตรึงกระชังได้น้ำให้ ตั้งอยู่เสมอ โดยใช้สลิงหรือเชือกยึดแพกระชังทั้งสี่มุม แล้วใช้ตั้มถ่วงโดยฝังลึกลงไปในดิน หรือ ใช้ตั้มถ่วงเพื่อป้องกันการลอยตัวของกระชังเมื่อมีกระแสคลื่นลมแรง และป้องกันไม่ให้กระชังเอียง ไปข้างใดข้างหนึ่ง ตั้มถ่วงที่ใช้กันอยู่มีด้วยกันหลายชนิด เช่น ตั้มซีเมนต์ หลักไม้ หรือแม้แต่ สมอเรือ แต่โดยส่วนใหญ่คนเลี้ยงปลาจะหาวัสดุที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ เช่น เศษไม้เนื้อ แข็ง และปูนซีเมนต์หล่อ แต่สำหรับพื้นที่ที่เป็นดินโคลนควรใช้ตั้มหลักไม้ โดยใช้เชือกสมอ 4 เส้น มีความยาวประมาณ 3 เท่า ของความลึกของน้ำ มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 20 มิลลิเมตร ผูกติดกับหลักไม้ แล้วปักตรึงลงไปในดินโคลน เป็นวิธีที่ประหยัดและมีความแข็งแรง มาก

### 2.3.2 การเลือกสถานที่เลี้ยงปลาในกระชัง (กรมประมง, ม.ป.ป.)

บริเวณที่จะทำการเลี้ยงปลาในกระชังจะต้องมีคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ดี เนื่องจากการเลี้ยงปลาในกระชังเป็นการเลี้ยงแบบพัฒนา(Intensive) เน้นการจัดการเลี้ยงโดยใช้ อาหารเป็นหลัก คุณภาพน้ำจึงเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการเลี้ยงปลาในกระชัง โดยปกติแหล่งน้ำที่จะ นำมาเลี้ยงปลาในกระชังควรเป็นแหล่งน้ำที่มีความสมบูรณ์ กล่าวคือจะต้องมีปริมาณธาตุอาหารต่ำ หรือน้ำจะต้องใสสะอาด มีคุณภาพดี การเลี้ยงปลาในกระชังสามารถทำได้ทั้งในบ่อขนาดใหญ่ที่ ไม่สามารถถ่ายน้ำได้หมด หรือในอ่างเก็บน้ำ แม่น้ำ ลำคลอง หนอง บึง ทิวไร่ รวมถึงบริเวณ ชายฝั่งทะเล เป็นต้น โดยมีหลักในการพิจารณาถึงทำเลที่เหมาะสม ดังนี้

(1) การถ่ายเทของกระแสน้ำ ปกติการเลี้ยงปลาในกระชังจะอาศัยการถ่ายเทน้ำผ่าน กระชังเพื่อพัดพาเอาน้ำดีเข้ามาและไล่เอาของเสียออกไปนอกกระชัง เสมือนมีการเปลี่ยนน้ำใหม่ เพื่อให้ น้ำมีคุณภาพดีตลอดเวลา ดังนั้นบริเวณที่เลี้ยงปลาในกระชังจึงควรมีกระแสน้ำและลม เพื่อช่วยในการหมุนเวียนของน้ำภายในกระชังเป็นไปด้วยดีแต่ต้องไม่รุนแรงนัก โดยเฉพาะสำหรับ

การเลี้ยงปลาในกระชังในอ่างเก็บน้ำหรือบ่อขนาดใหญ่ กระแสลมจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสน้ำในกระชัง บริเวณที่แขวนกระชังจึงควรเป็นบริเวณที่โล่งแจ้ง ห่างไกลจากร่มไม้และไม่ควรมีพรรณไม้ น้ำ เนื่องจากต้นไม้และพรรณไม้น้ำมักจะบังกระแสลมและกระแสน้ำซึ่งจะมีผลต่อการหมุนเวียนถ่ายเทน้ำในกระชัง

(2) ความลึกของแหล่งน้ำ แหล่งน้ำควรมีความลึกพอประมาณ เมื่อติดตั้งกระชังแล้วระดับพื้นกระชังควรจะสูงจากพื้นก้นบ่อหรือพื้นน้ำไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อให้ น้ำถ่ายเทได้ดีตลอด

(3) ห่างไกลจากสิ่งรบกวน บริเวณที่ลอยกระชังควรห่างจากแหล่งชุมชน เพื่อป้องกันการรบกวนจากการพลุกพล่าน ซึ่งจะทำให้เกิดความเครียดกระวนกระวาย ได้รับบาดเจ็บจากการว่ายน้ำชนกระชังทำให้ปลาไม่กินอาหาร ทั้งหมดนี้จะเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตตามปกติของปลาที่เลี้ยงหรือเป็น โรคติดเชื้อจากบาดแผลที่เกิดขึ้นได้

### 2.3.3 การเลี้ยงปลานิล

ปลานิลเป็นปลาเศรษฐกิจที่มีการเพาะเลี้ยงอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นปลาที่เพาะเลี้ยงง่าย โตเร็ว มีความแข็งแรงอดทนและปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี ปลาในกลุ่มของปลานิลมีหลายชนิดคือ ปลานิลเทศ ปลานิลเทศข้างลาย และปลานิลแดง หรือทับทิม (Red Tilapia) นอกจากนี้ยังมีปลาสวยงามที่นำเข้ามาจากต่างประเทศอีกหลายชนิด (อ้างใน สรัญกริช นาม ไพร, 2547.)

การเลี้ยงปลานิลในกระชังสามารถเลี้ยงได้ทั้งน้ำจืดและน้ำกร่อย โดยลักษณะของกระชังมี 2 ประเภท คือ กระชังแบบผูกคอกและกระชังแบบลอย สำหรับขนาดและรูปแบบของกระชังจะแปรผันตามสภาพการเลี้ยง แต่เพื่อให้ได้ผลผลิตที่ดี กระชังควรแขวนลอยอยู่ในน้ำ ที่มีคุณสมบัติที่ดีและปราศจากศัตรูที่จะมารบกวนปลาที่เลี้ยงในกระชัง ระดับก้นกระชังควรสูงกว่าระดับผิวน้ำอย่างน้อย 0.5 เมตร อัตราการปล่อยปลา 40-100 ตัว/ตารางเมตร ให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่าตารางเมตรละ 20-30 กิโลกรัม ผลผลิตปลานิลที่เลี้ยงในกระชังจะไม่ค่อยประสบปัญหาการกินสาบในเนื้อปลา

รูปแบบการเลี้ยงปลาในกระชังมีความเหมาะสมต่อการเลี้ยงปลานิลเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากปลานิลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย มีความอดทน มีตลาดรองรับ โดยเฉพาะปลานิลแปลงเพศ ซึ่งเป็นปลาเพศผู้ล้วนจะทำให้ได้ผลผลิตสูงเกินกว่าการเลี้ยงปลานิลปกติ เนื่องจากปลาเพศผู้มีอัตราการเจริญเติบโตสูงกว่าเพศเมีย อีกทั้งจะได้ปลาที่มีขนาดใหญ่และปลาแต่ละตัวมีขนาดไม่แตกต่างกันมาก เนื่องจากปลาที่เลี้ยงจะเป็นรุ่นเดียวกันซึ่งต่างจากการเลี้ยงปลานิลรวมเพศที่มีการผสมพันธุ์วางไข่ทำให้มีปลาหลายรุ่น และมีจำนวนแน่นบ่อเกิดการแย่งอาหาร และพื้นที่ไม่เพียงพอ สำหรับ

อัตราการปล่อยนั้นขึ้นกับปัจจัยหลายประการ เช่น ขนาดที่เริ่มปล่อย ระยะเวลาการเลี้ยง และขนาดที่ตลาดต้องการ (กรมประมง, ม.ป.ป.)

#### 2.3.4 อัตราการปล่อยปลา (กรมประมง, ม.ป.ป.)

การเลี้ยงปลาขนาดตลาด ผู้เลี้ยงควรคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ คือ ขนาดปลาที่ตลาดต้องการ และระยะเวลาที่ผลผลิตออกสู่ตลาดในเวลาที่เหมาะสมแล้วจึงพิจารณาย้อนกลับเพื่อหาขนาดและจำนวนปลาที่จะปล่อยลงเลี้ยง เนื่องจากการเลี้ยงปลานิลแปลงเพศในกระชังมีเป้าหมายการผลิตเพื่อการค้า ซึ่งผู้เลี้ยงควรที่จะผลิตปลาออกมาให้ตรงกับความต้องการของผู้ซื้อในระยะเวลาที่เหมาะสมและมีปริมาณเพียงพอ อัตราปล่อยที่กำหนดจะอยู่ภายใต้การตัดสินใจ ซึ่งควรคำนึงดังต่อไปนี้

ระยะเวลาการเลี้ยงปลานิลในกระชัง การเร่งให้ผลผลิตออกมาในเวลาอันรวดเร็ว (ระยะเวลาเลี้ยงสั้น) จะต้องปล่อยปลาลงเลี้ยงในอัตราไม่หนาแน่นนักและใช้ลูกปลานิลขนาดใหญ่ อัตราการปล่อยปลาขึ้นอยู่กับขนาดของกระชัง โดยที่กระชังขนาดใหญ่สามารถปล่อยได้ในอัตราค่อนข้างหนาแน่น ในขณะที่กระชังขนาดเล็กมากอัตราการปล่อยลงเลี้ยงอาจลดลง 6-8 เท่า ตัวอย่าง เช่น กระชังขนาด 1-4 ลูกบาศก์เมตร ปล่อยปลานิลแปลงเพศในอัตรา 300-400 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จะสามารถผลิตปลาให้ได้ขนาดประมาณ 400-500 กรัม และหากปล่อยในอัตรา 200-250 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จะผลิตปลาได้ขนาดประมาณ 700 กรัม ในขณะที่กระชังขนาด 100 ลูกบาศก์เมตรปล่อยปลาในอัตรา 50 ตัวต่อลูกบาศก์เมตร จะสามารถผลิตปลาได้เพียงขนาดเฉลี่ย 400-500 กรัม เท่านั้น สำหรับขนาดปลาหากเลี้ยงปลาขนาด 5-10 กรัม เลี้ยงให้ได้ขนาด 250-300 กรัม ต้องใช้เวลา 6-8 เดือน แต่หากต้องการปลาที่มีขนาดใหญ่ จำเป็นต้องปล่อยลูกปลาใหญ่ขึ้น หรือแบ่งการเลี้ยงออกเป็นช่วง ๆ

ขนาดปลาที่ตลาดต้องการ ถ้าต้องการปลานิลขนาดใหญ่ ควรปล่อยปลาลงเลี้ยงในอัตราความหนาแน่นต่ำ และ/หรือ ยืดระยะเวลาเลี้ยงให้นานขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากตลาดมีความต้องการปลานิลขนาดเล็ก ผู้เลี้ยงสามารถปล่อยปลาในอัตราสูง และ/หรือ ร่นระยะเวลาเลี้ยงให้สั้นลง

#### 2.3.5 อาหารและการให้อาหารปลา

อาหารที่ใช้เลี้ยงปลานิลน้ำจืดโดยทั่วไปประกอบด้วยสารอาหาร 6 ประเภท ได้แก่ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต เกลือแร่ วิตามิน และน้ำ ที่มีปริมาณเพียงพอ และได้สัดส่วนตามความต้องการปลาจึงจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี แต่ถ้าปลาขาดอาหาร หรือได้รับสารอาหารที่ไม่เป็น

ตัดส่วนกัน ทำให้ปลาขาดสารอาหารและป่วยเป็นโรคในที่สุดและมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และอัตราการตาย (สมพงษ์ คุณจินดาชบาพร และคณะ, น.ป.ป.)

การเลี้ยงปลาในกระชังที่มีอาหารธรรมชาติปริมาณน้อยหรือเกือบไม่มี จึงจำเป็นต้องให้อาหารสำเร็จรูปประเภทอาหารสมบูรณ์ (Complete Feed) ที่มีสารอาหารที่ปลาต้องการครบถ้วน และเพียงพอกับระบบการเลี้ยงปลาอย่างหนาแน่นโดยทั่วไปอาหารสำเร็จรูปที่มีการผลิตขายในรูปอาหารเม็ดลอยน้ำ ที่มีขายในท้องตลาดแต่ละบริษัทมีองค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่สำคัญคือ

1. ระดับโปรตีนอยู่ระหว่าง 28-35 เปอร์เซ็นต์
2. ระดับไขมันอยู่ระหว่าง 3-4 เปอร์เซ็นต์
3. ระดับกากอยู่ระหว่าง 7-8 เปอร์เซ็นต์
4. ความชื้นไม่เกิน 12 เปอร์เซ็นต์

#### 2.3.5.1 ประเภทของอาหารปลา (วีรพงษ์ วุฒิพันธ์ชัย, 2536)

อาหารที่ใช้เลี้ยงปลาโดยทั่วไปมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับรูปแบบหรือวิธีการเลี้ยงปลาแต่โดยทั่วไปแล้วอาจแบ่งอาหารเหล่านี้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

##### (1) อาหารธรรมชาติ

อาหารธรรมชาติ หมายถึง อาหารที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติในแหล่งน้ำหรือบ่อเลี้ยงจะมีทั้งพืชและสัตว์ ได้แก่ แผลงก่อกอนพืช ตะไคร่น้ำ แหน สาหร่าย รากของพันธุ์ไม้ น้ำ ลูกน้ำ ไรแดง ใส้เดือน ลูกปลา ตัวอ่อนของสัตว์น้ำ เป็นต้น รวมทั้งมีแร่ธาตุอาหาร เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เป็นต้น อาหารธรรมชาติมีความสำคัญในการเลี้ยงปลาเนื่องจากทำให้ต้นทุนในการเลี้ยงถูกลงถ้าแหล่งน้ำนั้นมีอาหารธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์

##### (2) อาหารสด

อาหารสด หมายถึง อาหารที่มีกลิ่นในการกระตุ้นการกินอาหารของปลาได้ดี ได้แก่ กระจุกไก่อ่ คอไก่ หอยกะพง หอยแมลงภู่ เนื้อกุ้ง ปลาเป็ดหรือปลาสด เป็นต้น การให้อาหารสดกับปลาอย่างเดียวนั้นจะทำให้ปลาแสดงอาการขาดวิตามินเนื่องจากอาหารสดส่วนใหญ่มีสารต่อต้านการทำงานของวิตามิน ดังนั้นควรให้อาหารอย่างอื่นเป็นส่วนประกอบด้วย

อาหารสดมีข้อดีในการกระตุ้นการกินอาหารของปลาและทำให้ปลามีสีส้มสวยและเข้มขึ้น ข้อเสียของอาหารสดเนื่องจากมีกลิ่นเหม็นอาจทำให้คุณภาพน้ำเน่าเสียได้

### (3) อาหารสำเร็จรูป

อาหารสำเร็จรูป หมายถึง อาหารที่ผลิตออกมาแล้วมีธาตุอาหารครบถ้วน สมบูรณ์ตามต้องการของสัตว์น้ำแต่ละชนิดหรือแต่ละขนาด อาหารสำเร็จรูปอาจแบ่งได้ 2 ชนิด ดังนี้

ก. อาหารเม็ด เป็นอาหารที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในการเลี้ยงสัตว์น้ำ เนื่องจากสามารถหาซื้อได้ง่ายและสะดวกในการขนส่ง การใช้และการเก็บรักษา โดยสามารถเก็บรักษาในอุณหภูมิห้องได้ถึง 1 เดือนและยังสามารถผสมกับยารักษาโรคเข้าไปในอาหาร สาเหตุสำคัญของอาหารเม็ดที่ได้รับความนิยมเนื่องจากอาหารเม็ดมีอัตราแลกเนื้อต่ำ(ประมาณ 1.5-2.0) และมีราคาค่อนข้างคงที่หรือเปลี่ยนแปลงไม่มาก ลักษณะของอาหารเม็ดที่มีจำหน่ายมีลักษณะดังต่อไปนี้

- อาหารเม็ดจมแห้งเป็นอาหารเม็ดที่ผลิตขึ้นมาให้มีความชื้นไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ และนิยมใช้เลี้ยงกุ้งทะเล กุ้งน้ำจืด ปลากินพืชทั่วไปและปลาเซลมอน

- อาหารเม็ดกึ่งเปียกกึ่งแห้ง เป็นอาหารที่ผลิตขึ้นมาให้มีความชื้นประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และนิยมใช้เลี้ยงปลาเซลมอน หรือปลาลาปลาในเขตหนาว

- อาหารเม็ดลอยน้ำ เป็นอาหารเม็ดที่ผลิตขึ้นมาให้มีคุณสมบัติลอยน้ำได้ดีมีความชื้นไม่เกิน 10 % จึงนิยมใช้ในการเลี้ยงปลาตู้สวยงาม หรือปลากินอาหารผิวหนัง เช่น ปลาฉลาม และปลาคูแอฟริกัน เป็นต้น อาหารเม็ดลอยน้ำจำเป็นที่จะต้องมีแป้งเป็นส่วนผสมเพราะเมื่อแป้งได้รับความร้อนขณะอัดเม็ดจะสุก และมีลักษณะเบาและพองช่วยลอยน้ำได้

- อาหารเม็ดฉีก เป็นอาหารเม็ดที่มีขนาดเล็ก จมน้ำมีลักษณะเป็นเกล็ดหรือเม็ดขนาดเล็ก ได้จากการอัดเม็ดผ่านหน้าแว่นที่มีรูปร่างแตกต่างกัน แล้วร้อนตะแกรงออกมาได้ ขนาดประมาณ 0.5-2.4 มิลลิเมตร

### ข. อาหารเคลื่อนเม็ดเล็กจืด

เป็นอาหารที่ผลิตขึ้นมาเพื่อการอนุบาลสัตว์ที่มีปากขนาดเล็ก เช่น ลูกกุ้ง อาหารประเภทนี้มีคุณค่าทางอาหารสูงมาก มีราคาค่อนข้างแพงเนื่องจากต้องใช้เทคโนโลยีในการผลิต

### (4) อาหารผสมสด

อาหารผสมสด หมายถึง อาหารที่ได้จากการนำเอาอาหารสด โดยเฉพาะปลา เป็ดมาผสมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ในอัตราส่วนแตกต่างกัน แล้วทำการผลิตออกมาเป็นเม็ดอาหารสดมีลักษณะเป็นเม็ดจมน้ำเปียก เนื่องจากเป็นอาหารที่มีความชื้นมากกว่า 50 % อาหารสดนิยมใช้เลี้ยงปลาบางชนิดเท่านั้น เช่น ปลานู๋ ปลาช่อน ปลาทราย และปลาคู โดยนิยมนำปลาเป็ดมา

ผสมกับรำ ปลายข้าว หรือกากถั่วเหลืองและพรีมิกซ์ ในสัดส่วนต่างๆกัน แล้วนำมาอัดเป็นเม็ด หรือเส้น หรืออาจนำมาผสมรวมกันเป็นชิ้นเล็กๆก็ได้

### 2.3.5.2 การให้อาหารปลา (กรมประมง, ม.ป.ป.)

การเลี้ยงปลาในกระชังเป็นรูปแบบการเลี้ยงปลาแบบพัฒนา (Intensive) หรือ กึ่งพัฒนา (Semi-intensive) เน้นการให้อาหารเพื่อเร่งผลผลิตและการเจริญเติบโต จึงควรจะใช้ อาหารที่มีคุณค่าทางโปรตีนค่อนข้างสูงและเหมาะสมกับความต้องการของปลาแต่ละขนาด ปัจจัยที่สำคัญควรนำมาประกอบการพิจารณาเกี่ยวกับการให้อาหารปลาในกระชัง ได้แก่

1)ระดับโปรตีนในอาหาร ปริมาณโปรตีนที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของ ปลานิลที่มีอายุต่างกันจะแตกต่างกัน สำหรับลูกปลาวัยอ่อน (Juvenile) และลูกปลานิ้ว (Fingerling) จะ ต้องการอาหารที่มีระดับโปรตีนประมาณ 30-40 เปอร์เซ็นต์ แต่ในปลาใหญ่ จะต้องการอาหารที่มีโปรตีนประมาณ 25-30 เปอร์เซ็นต์

2)เวลาในการให้อาหาร เนื่องจากปลาจะกินอาหารได้ดี เมื่อมีปริมาณออกซิเจน ละลายในน้ำสูงซึ่งจะเป็นช่วงเวลากลางวัน ดังนั้นส่วนใหญ่จึงควรให้อาหารในช่วงเวลาดังกล่าว

3)ความถี่ในการให้อาหาร ปลานิลเป็นปลาที่ไม่มีกระเพาะอาหารจริงจึงสามารถ กินอาหารได้ทีละน้อยและมีการย่อยอาหารที่ค่อนข้างช้า การให้อาหารครั้งละมาก ๆ จะทำให้ สูญเสียอาหารและก่อให้เกิดสภาวะน้ำเสียได้ ดังนั้น เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากอาหารเม็ด สูงสุดจึงควรให้อาหารแต่น้อย แต่ให้บ่อย ๆ โดยความถี่ที่เหมาะสมคือ ประมาณ 4-5 ครั้งต่อวัน จะช่วยเร่งการเจริญเติบโตและทำให้ผลตอบแทนในเชิงเศรษฐศาสตร์สูงสุด

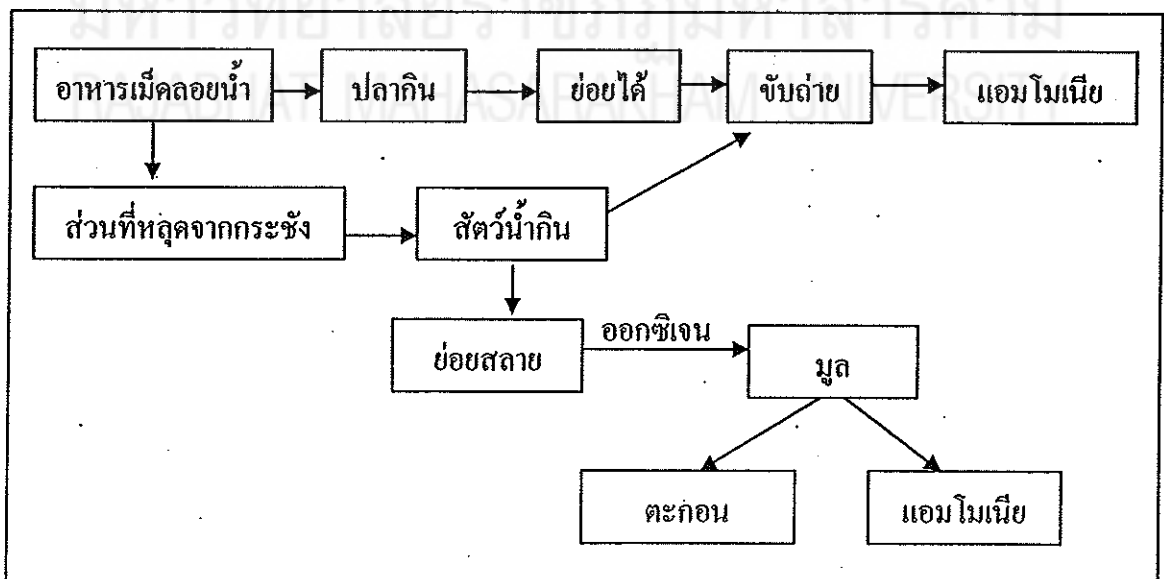
4)อัตราการให้อาหาร ปริมาณอาหารที่ให้ปลากินจะขึ้นอยู่กับขนาดของปลาและ อุณหภูมิของน้ำ หากอุณหภูมิของน้ำสูงขึ้นจะทำให้อัตราการกินอาหารของปลาสูงขึ้นตามไปด้วย อุณหภูมิที่ เหมาะสมประมาณ 25-30 องศาเซลเซียส ควรให้อาหาร 20 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักปลา สำหรับปลาขนาดเล็กในปลารุ่นอัตราการให้อาหารจะลดลงเหลือ ประมาณ 6-8 เปอร์เซ็นต์ และสำหรับปลาขนาดใหญ่ อัตราการให้อาหารจะเหลือเพียง ประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์

หลังจากที่ลูกปลาเริ่มกินอาหารอัตราการเจริญเติบโตของปลาในช่วงแรกจะมีการ เจริญเติบโตที่เร็วมากเมื่อเทียบกับน้ำหนักเริ่มต้น หลังจากนั้นอัตราการเจริญเติบโตจะค่อย ๆ ลดลง โดยปกติอัตราการเจริญเติบโตของปลาสามารถวัดได้จากอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ ปลา มีค่าต่ำแสดงว่าอาหารที่ใช้จะมีประสิทธิภาพสูง แต่ถ้าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลา มีค่า สูงแสดงว่ามีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อปลาจะมีประสิทธิภาพต่ำ ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหาร เป็นเนื้อคือ Feed Conversion Ratio (FCR) สามารถคำนวณได้จากสูตร (วีรพงศ์ วุฒิพันธ์ชัย, 2536)

$$\text{อัตราการเปลี่ยนอาหารให้เป็นเนื้อ} = \frac{\text{อาหารทั้งหมดที่ให้ปลา}}{\text{น้ำหนักของปลาที่เพิ่มขึ้น}}$$

อัตราการแลกเปลี่ยนอาหารให้เป็นเนื้อจะเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพแวดล้อม ได้แก่ คุณค่าอาหารที่ใช้เลี้ยง ขนาดของปลา ความหนาแน่นของปลาที่เลี้ยง ระบบการเลี้ยง วิธีการให้อาหารและความถี่ในการให้อาหาร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำที่ปลาสามารถอาศัยอยู่ได้ โดยที่อุณหภูมิของน้ำสูงจะทำให้ปลามีการกินอาหารมากกว่าปลาที่อาศัยอยู่ในอุณหภูมิที่ต่ำกว่า ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโต

โดยทั่วไปอาหารที่มีประสิทธิภาพดี ค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารให้เป็นเนื้อควรมีค่าอยู่ระหว่าง 1-2 หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าต้นทุนค่าอาหารควรถูกกว่าราคาปลาที่ได้ต่อกิโลกรัม อาหารและโภชนาการของการเลี้ยงปลาในกระชังจึงมีประโยชน์ต่อร่างกายและสุขภาพของปลาที่เลี้ยง ส่วนด้านโทษคือมีผลกระทบต่อปลาที่เลี้ยงและสิ่งแวดล้อมในแหล่งน้ำที่เลี้ยง โดยอาหารที่ปลากินสามารถแยกออกเป็นส่วนของที่ปลากินได้แล้วย่อยผ่านกระบวนการใช้ประโยชน์ภายในร่างกายของปลา ของเสียที่เกิดขึ้นถูกขับถ่ายออกจากร่างกายเป็นแอมโมเนีย ยูเรีย และสารอื่น ๆ ซึ่งต่อไปจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์กลายเป็นแอมโมเนีย กระบวนการย่อยสลายต้องใช้ออกซิเจนในน้ำ ส่วนที่เหลือจากการย่อยสลายจะตกค้างทับถมเป็นตะกอนอยู่ที่พื้นท้องน้ำ เวลาที่ปลาขับถ่ายลงสู่แหล่งน้ำ มีแพลงก์ตอนพืช ฟิชน้ำ และพวกเบนโทส เป็นสิ่งมีชีวิตที่ใช้เป็นสารอาหาร (ปุ๋ย) และอาหาร ซึ่งจะช่วยลดปริมาณสารปนเปื้อนดังกล่าวด้วยดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.1 วงจรอาหารปลาและมูลปลาที่ขับถ่ายออกมา

ที่มา: สมพงษ์ คุณจินดาชบาพร และคณะ (ม.ป.ป.)

### 2.3.6 ผลกระทบของคุณภาพน้ำต่อการเลี้ยงปลา

น้ำเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุดในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำทุกประเภท เนื่องจากน้ำเป็นแหล่งออกซิเจน แหล่งอาหาร เป็นที่รองรับสิ่งขับถ่าย ควบคุมอุณหภูมิร่างกายของสัตว์น้ำและเป็นแหล่งสะสมของเชื้อที่ก่อให้เกิดโรคกับสัตว์น้ำ ถ้าน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำมีคุณภาพเหมาะสมก็จะทำให้ได้ผลผลิตสัตว์น้ำสูง ถ้าน้ำที่ใช้มีคุณภาพไม่ดีหรือไม่เหมาะสมก็จะทำให้ได้ผลผลิตต่ำหรือเกิดความสูญเสีย คำนีคุณภาพน้ำที่ส่งผลกระทบต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ(วิรัช จิวแหยม, 2544.) ได้แก่

1. อุณหภูมิ (Water Temperature) มีผลกระทบต่อการกินอาหาร การสืบพันธุ์ ความต้านทานโรค และอัตราเมตาบอลิซึมของสัตว์น้ำ เมื่ออุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วก็อาจเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ซึ่งสัตว์น้ำทุกชนิดสามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิอย่างช้า ๆ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงตามฤดูกาล เมื่ออุณหภูมิน้ำมีการเปลี่ยนแปลงมากกว่า 1-2 องศาเซลเซียส ภายใน 24 ชั่วโมง จะทำให้สัตว์น้ำเกิดอาการเครียด (Stress) แม้ไม่มีผลให้สัตว์น้ำตายทันที แต่ก็ทำให้อ่อนแอส่งผลให้ความต้านทานโรคลดลง

นอกจากอุณหภูมิน้ำจะมีผลต่อสัตว์น้ำโดยตรงและโดยอ้อมแล้ว อุณหภูมิของน้ำยังเป็นปัจจัยที่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของน้ำบางประการ เช่น มีอิทธิพลกับการละลายของออกซิเจนและสัดส่วนของไนโตรเจนในรูปของ  $\text{NH}_3$  และ  $\text{NH}_4^+$  ผลกระทบจากระดับอุณหภูมิและการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิที่มีต่อสัตว์น้ำ จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิด อายุ หรือช่วงของการพัฒนาในวงจรชีวิต ความเค็มของสัตว์น้ำ และปัจจัยสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ เช่น ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มลภาวะของน้ำ และฤดูกาล โดยสัตว์น้ำต้องใช้พลังงานส่วนหนึ่งในการปรับอุณหภูมิของร่างกายให้เท่ากับอุณหภูมิของสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเมื่ออุณหภูมิน้ำและอุณหภูมิของร่างกายแตกต่างกันมากสัตว์น้ำก็ปรับตัวไม่ทัน เป็นสาเหตุให้ปลาตายได้

2. ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากในการเลี้ยงสัตว์น้ำ ปริมาณออกซิเจนส่วนใหญ่ที่ละลายอยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ หรือในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำที่ไม่มีการเติมอากาศจะมาจากการสังเคราะห์แสงของพืชน้ำ ซึ่งหมายถึงแพลงก์ตอนพืชเป็นหลัก (ประมาณร้อยละ 90-95) อีกส่วนหนึ่งจะมาจากการละลายของออกซิเจนจากอากาศ สำหรับการสูญเสียออกซิเจนไปจากแหล่งน้ำหรือบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำส่วนใหญ่จะเกิดจากการหายใจของสิ่งมีชีวิตในน้ำซึ่งรวมทั้งพืชและสัตว์น้ำ ความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ ค่าความดันบรรยากาศ และค่าความเค็มของน้ำ ปริมาณของออกซิเจนในแหล่งน้ำมักมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เนื่องจากผลของกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นภายในแหล่งน้ำ โดยเฉพาะกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชและกระบวนการหายใจของพืชและสัตว์น้ำ ปริมาณ



ออกซิเจนละลายน้ำมักมีค่าสูงในช่วงบ่าย ซึ่งอาจสูงเกินกว่าจุดอิ่มตัว เนื่องจากกระบวนการสังเคราะห์แสงจะสูงในช่วงบ่ายที่แสงอาทิตย์มาก และลดต่ำสุดในตอนเช้านี้ เนื่องจากในช่วงเวลากลางคืนพืชน้ำหยดการสังเคราะห์แสงแต่สิ่งมีชีวิตในน้ำยังคงใช้ออกซิเจนในกระบวนการหายใจ

สัตว์น้ำส่วนใหญ่ต้องการปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอย่างน้อย 1 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อมีชีวิตรอด โดยระดับปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่เหมาะสมของสัตว์น้ำแต่ละชนิดจะแตกต่างกันแต่โดยทั่วไปควรระวังไม่ให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลิตร เพื่อลดความเสี่ยงจากการขาดออกซิเจนของสัตว์น้ำ และหากปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าสูงเกินระดับอิ่มตัวก็อาจทำให้ปลาเกิดโรค Gas Bubble Disease ซึ่งเกิดจากฟองก๊าซในเลือดขณะที่ปลาเคลื่อนที่จากบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงมายังบริเวณที่มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำ

3. สภาพนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) คือความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำมักจะเปลี่ยนแปลงตามปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกเกลือแร่ต่างๆ ระดับการแตกตัวเป็นไอออนของเกลือแร่ต่างๆ ในน้ำ จำนวนประจุของไอออนแต่ละตัวการเคลื่อนที่ของไอออนและอุณหภูมิของน้ำล้วนมีอิทธิพลต่อสภาพนำไฟฟ้าของน้ำ โดยมีหน่วยวัดเป็นไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) และสภาพนำไฟฟ้าของแหล่งน้ำจะสัมพันธ์กับปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids; TDS) และไอออนหลักที่อยู่ในน้ำ

สภาพนำไฟฟ้าของน้ำจืดส่วนใหญ่จะมีค่าระหว่าง 10-1,000 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ดังนั้นสภาพนำไฟฟ้าจึงเป็นดัชนีอย่างหยาบที่ใช้ประเมินปริมาณแร่ธาตุต่างๆ ในน้ำหรือประเมินความเน่าเสียของน้ำเบื้องต้นได้

4. ค่าพีเอช (pH) ปลาและสิ่งมีชีวิตในน้ำสามารถดำรงชีวิตอยู่ในน้ำที่มีค่าพีเอชที่เหมาะสมคือ ช่วง พีเอชที่เป็นกลางระหว่าง 6-8 พีเอชที่สูงหรือต่ำเกินไปสร้างความเครียดให้กับปลาและสิ่งมีชีวิตในน้ำได้ เช่น ไม่สามารถขยายพันธุ์ได้ วางไข่น้อยลง นอกจากนี้ น้ำที่มีพีเอชสูงเกินไปจะทำให้เกิดแอมโมเนียอิสระมากขึ้น ซึ่งเป็นพิษต่อสัตว์น้ำและน้ำจะขาดแคลนไอออนหลักสำหรับการเจริญเติบโตของพืชน้ำและการที่พีเอชลดต่ำลงมากอาจทำให้พิษของไซยาไนด์เพิ่มขึ้นได้

5. ปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมด (Total Dissolved Solids; TDS) หมายถึงปริมาณของไอออนทั้งหมดที่ละลายน้ำ ซึ่งธาตุหรือสารประกอบในน้ำที่มีบทบาทต่อสัตว์น้ำ เช่น ฟลูออไรด์ ซิลิกา โพแทสเซียม โซเดียม อาร์เซนิก แคลเซียม และเหล็ก

## 2.4. ความสำคัญของดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการวิเคราะห์

### 2.4.1 อุณหภูมิ (Temperature)

ปกติอุณหภูมิของแหล่งน้ำธรรมชาติจะแปรตามอุณหภูมิของอากาศ ฤดูกาล ระดับความสูงและสภาพภูมิอากาศ อุณหภูมิมีบทบาทต่อความเจริญและการแพร่กระจายของสิ่งมีชีวิตโดยทั่วไป อุณหภูมิของน้ำไม่กว้างเหมือนของอากาศด้วยเหตุนี้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำจึงมีการปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและมีความอดทนในขีดจำกัดน้อยกว่าสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนบก อุณหภูมิของน้ำจะเปลี่ยนแปลงโดยตรงต่อปริมาณของแสงสว่างในน้ำ โดยเฉพาะในน้ำจืด อุณหภูมิจะมีอิทธิพลมาก(ประเทือง เชาวน์วันกลาง, 2524) นอกจากนี้ยังพบว่าในบริเวณที่มีอุณหภูมิแตกต่างกันทำให้จำนวนสิ่งมีชีวิตที่แตกต่างกันด้วย ผลกระทบที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิตคือ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจะลดลง

### 2.4.2 ความขุ่น (Turbidity) (มันสิน ตันทุลเวศม์, 2538)

ความขุ่น เกิดจากสารสิ่งแขวนลอยที่กั้นทางเดินของแสงในน้ำ สิ่งแขวนลอยมีชนิดและขนาดแตกต่างกัน อาจเป็นทั้งพวกอินทรีย์สาร อนินทรีย์สาร แพลงก์ตอน และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ สิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดการกระจัดกระจาย (Scattered) และดูดซึม(Absorption) ของแสงแทนที่จะปล่อยให้แสงผ่านไปเป็นเส้นตรง สิ่งแขวนลอยที่เป็นความขุ่นในน้ำจะเป็นสิ่งใดขึ้นอยู่กับการสัมผัสของน้ำที่ไหลผ่าน ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า ความขุ่นเป็นลักษณะสมบัติเฉพาะของน้ำผิวดินน้ำใต้ดินมักไม่มีความขุ่น ความขุ่นสังเกตได้ง่าย น้ำขุ่นทำให้น้ำไม่น่าใช้ จึงเป็นปัจจัยเบื้องต้นในการตัดสินใจว่าผู้บริโภคต้องการใช้น้ำหรือไม่และยังเป็นอุปสรรคต่อการฆ่าเชื้อโรคในการผลิตน้ำประปา เพราะเชื้อโรคอาจแฝงตัวหลบซ่อนอยู่กับความขุ่นได้ นอกจากนี้ยังเพิ่มค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นในการกรองน้ำ

ผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ ดังนี้

1. ลดผลผลิตขั้นปฐมภูมิ น้ำที่มีความขุ่นมาก จะขัดขวางมิให้แสงส่องถึงลงไปใต้น้ำ เป็นการจำกัดปฏิกิริยาสังเคราะห์แสงอันเกิดจากแพลงก์ตอนพืช ซึ่งเป็นผลผลิตขั้นปฐมภูมิ ทำให้ปริมาณอาหารธรรมชาติในแหล่งน้ำลดลง
2. เป็นอันตรายต่อระบบหายใจของสัตว์น้ำ น้ำขุ่นที่มีปริมาณสารแขวนลอยมากจะขัดขวางการทำงานของช่องเหงือกทำให้การหายใจติดขัด อาจเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำได้
3. ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น น้ำที่มีความขุ่นมากจะมีการดูดซับความร้อนที่บริเวณผิวน้ำทำให้อุณหภูมิสูงกว่าปกติ จึงเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำโดยตรง และมีผลทางอ้อมให้ออกซิเจนละลายในน้ำได้จำกัด

4. ชะงักการเจริญเติบโต น้ำที่มีความขุ่นมีปริมาณอินทรีย์สารในระดับสูง ทำให้การดูดซับแลกเปลี่ยนสารจากภายในและภายนอกของไซปลาในขณะที่ยึดตัวชะงัก และทำให้สัตว์น้ำกินอาหารได้น้อยลง มีผลให้การเจริญเติบโตเป็นไปอย่างเชื่องช้า

#### 2.4.3 ความโปร่งแสง (Transparency)(นันทนา กชเสนี , 2536 )

การวัดความโปร่งแสงของน้ำโดยใช้ Secchi disc เป็นการวัดหาค่าความลึกของแหล่งน้ำในระดับที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าซึ่งเป็นการแสดงถึงการส่องผ่านของแสง การประมาณค่าความลึกนี้จะเป็นค่าที่บอกถึงระยะความลึกของเขตที่แสงส่องผ่าน โดยสามารถประมาณค่าของ Compensation Depth ได้ ณ จุดที่พบอัตราการสังเคราะห์แสงเท่ากับอัตราการหายใจ

#### 2.4.4 ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)

ค่าการนำไฟฟ้า เป็นการวัดความเข้มข้นของไอออนของสารต่างๆ ที่จะละลายในน้ำ ค่าการนำไฟฟ้าจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารที่มีประจุที่ละลายอยู่ในน้ำและอุณหภูมิขณะที่ทำการวัด นอกจากนี้ชนิดและความเข้มข้น และจำนวนประจุของสารที่มีประจุจะมีผลต่อความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำนั้น สารประกอบที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าได้ดีคือ สารประกอบอนินทรีย์ของกรด – เบส และเกลือ ตามลำดับ ส่วนประกอบสารอินทรีย์ เช่น กลูโคส เบนซีน จะนำไฟฟ้าไม่ได้

ความสำคัญของค่าการนำไฟฟ้า(กรรณิกา สิริสิงห์, 2525)

1. ใช้ตรวจความบริสุทธิ์ของน้ำกลั่น
2. ทำให้ทราบความเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของสารที่ละลายในน้ำคิบและน้ำโสโครกอย่างรวดเร็ว

3. เป็นค่าที่บอกได้ว่าจะต้องใช้สารเคมีมากน้อยแค่ไหน ในการวิเคราะห์หาสารต่างๆ ทางเคมี เช่น ถ้าค่าการนำไฟฟ้าต่ำแสดงว่ามีเกลือแร่ต่างในน้ำน้อยจึงต้องใช้ตัวอย่างจำนวนมากที่จะหาค่าของแข็งรวม คลอไรด์ และความกระด้าง เป็นต้น

4. ใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาในการควบคุมความเข้มข้นของสารต่างๆ ในหม้อน้ำ เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรม ใช้เป็นข้อมูลในการกำจัดความกระด้างของน้ำ

#### 2.4.5 ความเป็นกรด-เบส (Positive Potential of the Hydrogen Ions; pH)

(มันสิน ดัชนีเทศน์, 2540)

ความเป็นกรด-เบส เป็นสมบัติทางเคมีของน้ำอีกอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญมากและมีความสัมพันธ์กับระบบต่างๆมากมาย งานวิเคราะห์น้ำมักจะมีการวัดพีเอชด้วยทุกครั้งเนื่องจากสามารถวัดได้ง่าย วิสวกรสิ่งแวดล้อมใช้พีเอชเป็นตัวควบคุมกระบวนการต่างๆ ทั้งในน้ำดีและน้ำเสีย เช่น ระบบการผลิตน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำเสีย การตกตะกอน กระบวนการโคแอกกูเลชัน การกัดกร่อน เป็นต้น พีเอชสามารถใช้หาค่าความเป็นกรดเป็นเบส ค่าคาร์บอนไดออกไซด์ และสมมูลย์กรด-เบส อื่นๆ ได้ ตลอดจนแสดงค่าความเข้มข้นของการเป็นกรด-เบสของสารละลายได้

ในทางทฤษฎีถือว่า พีเอช มีค่าอยู่ในช่วง 0- 14 น้ำบริสุทธิ์มีค่าพีเอชเท่ากับ 7 ค่าพีเอชสูงกว่า 7 ถือว่าเป็นด่าง ส่วนน้ำที่มีพีเอชต่ำกว่า 7 ถือว่าเป็นกรด

#### ตารางที่ 2.2 ระดับ พีเอช ที่มีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ระดับ พีเอช	ผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
ต่ำกว่า 4.0	เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ มีผลให้ปลาตายได้
4.0 – 6.5	ปลาบางชนิดทนอยู่ได้ แต่ให้ผลผลิตต่ำ มีการเจริญเติบโตช้า การสืบพันธุ์หยุดชะงัก
>6.5 – 9.0	เป็นช่วงที่เหมาะสมกับการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
>9.0 – 11.0	ไม่เหมาะสมแก่การดำรงชีวิต หากปรากฏว่าสัตว์น้ำต้องอาศัยอยู่เป็นเวลานาน จะให้ผลผลิตต่ำ
สูงกว่า 11.0	เป็นพิษต่อปลา

ที่มา : ชนิทร์ แสงรุ่งเรือง, 2542.

#### 2.4.6 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen; DO) (ยุพดี วิทยุณา, 2542)

ออกซิเจนมีความสำคัญกับแหล่งน้ำมาก เพราะถูกนำไปใช้ในกระบวนการต่างๆเพื่อสร้างพลังงานของแหล่งน้ำ ไม่ว่าพืชหรือสัตว์ต้องการออกซิเจนในการหายใจปริมาณออกซิเจนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น อุณหภูมิของน้ำ ความกดอากาศ และความเค็ม ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิของน้ำลดลง ตัวอย่างเช่น ออกซิเจนจะมีความสามารถในการละลายเพิ่มขึ้นร้อยละ 40 เมื่ออุณหภูมิลดลงจาก 25 องศาเซลเซียส ไปจนกระทั่งเกือบ 0 องศาเซลเซียส

นอกจากนี้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำยังขึ้นอยู่กับความกดอากาศ ถ้าความกดอากาศเพิ่มขึ้นจะทำให้ความสามารถในการละลายน้ำของออกซิเจนในน้ำสูงขึ้น ส่วนการที่น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้ความสามารถในการละลายของออกซิเจนลดลง เช่นที่ 15 องศาเซลเซียส น้ำจืดจะมีออกซิเจนละลายในน้ำมากกว่าน้ำทะเลประมาณ 2 มิลลิกรัมต่อลิตร

ความสำคัญของออกซิเจนที่ละลายน้ำ

1. ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำมีความสำคัญในการที่จะรักษาสภาวะของน้ำให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำ
2. ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำใช้ในการควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียและมลภาวะทางน้ำ
3. ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำเป็นพื้นฐานของค่าบีโอดีเพื่อกำหนดกำลังความสามารถของน้ำเสียและอัตราการออกซิเดชันทางชีวะซึ่งวัดได้โดยการหาค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำที่เหลือ ณ เวลาต่าง ๆ
4. ค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการกักคร่อนของเหล็ก โดยเฉพาะในท่อน้ำประปาและในหม้อน้ำ โดยเฉพาะในท่อน้ำไม่ควรมียออกซิเจนเลย

#### 2.4.7 ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand; BOD)

(กรรมิกา สิริสิงห์, 2522)

ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี ภายใต้ภาวะที่มีก๊าซออกซิเจน กระบวนการนี้แบคทีเรียจะได้รับพลังงานเพื่อใช้ในการเจริญเติบโตและแบ่งตัวต่อไป ผลิตภัณฑ์สุดท้ายของการออกซิไดซ์สารอาหารเหล่านี้อาจเป็นน้ำ คาร์บอนไดออกไซด์ หรือแอมโมเนีย ขึ้นอยู่กับชนิดของสารอาหาร ค่าบีโอดี จะบอกถึงความสกปรกของน้ำเสียต่าง ๆ การหาค่า BOD ยังมีความสำคัญในการควบคุมความสกปรกของแหล่งน้ำได้ทันที นอกจากนี้ยังใช้เพื่อการออกแบบในการกำจัดน้ำเสียด้วย โดยทั่วไปน้ำที่มีค่าบีโอดี ประมาณ 1-3 มิลลิกรัมต่อลิตรเป็นน้ำที่สะอาด ถ้ามีค่าถึง 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ถือว่าน้ำเริ่มสกปรก และมีค่าบีโอดี สูงถึง 100 มิลลิกรัมต่อลิตร จัดว่าเป็นน้ำเสีย

ประโยชน์ของการวิเคราะห์ค่าบีโอดี

1. ใช้หาปริมาณของสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำ เพื่อนำไปหาอัตราการออกซิไดซ์หรือเพื่อหาอัตราที่ BOD จะถูกใช้ไป
2. ใช้ในการควบคุมความสกปรกของน้ำว่าควรกำจัดสารอินทรีย์ที่จะทิ้งลงน้ำแค่ไหน เพื่อให้มีระดับออกซิเจนในน้ำเหลืออยู่ตามความต้องการ

3. เพื่อวัดความสามารถของแหล่งน้ำที่จะกำจัดความสกปรกโดยธรรมชาติ
4. ใช้หาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำโสโครก
5. ใช้ในการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

#### 2.4.8 ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ) (มันสัน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

สารประกอบไนเตรตที่สำคัญในน้ำอย่างหนึ่งคือ ไนเตรต ( $\text{NO}_3^-$ ) ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรตีน เพื่อใช้เป็นอาหารของคนและสัตว์ต่อไป ไนเตรตเกิดจากการที่สิ่งมีชีวิตปล่อยของเสียที่มีสารประกอบไนเตรตออกมาและเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลง โปรตีนภายในสิ่งมีชีวิตจะถูกย่อยสลายเปลี่ยนเป็นแอมโมเนีย ซึ่งพืชนำไปใช้ในการสร้างโปรตีนได้ ถ้ามีปริมาณมากเกินไปความต้องการแอมโมเนียจะถูกออกซิไดซ์โดยแบคทีเรียไปเป็นไนไตรต์และไนเตรตต่อไป ในน้ำผิวดินระดับไนเตรต ในปริมาณน้อยมักต่ำกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และสูงไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนเตรตนอกจากเข้าสู่แหล่งน้ำจากการเน่าเปื่อยของสิ่งมีชีวิตแล้ว ยังมาจากปุ๋ยที่ใช้เพื่อการเกษตร และน้ำเสียอีกด้วย เมื่อมีปริมาณไนเตรตมากก็จะทำให้เกิดการเจริญของพืชน้ำอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพวกสาหร่ายทำให้เกิดปัญหาต่อสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ในน้ำได้แก่ การบดบังแสงอาทิตย์ทำให้พืชอื่น ๆ ที่อยู่ใต้น้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ แล้วตายไปกลายเป็นการเพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ให้แก่แหล่งน้ำและในขณะเดียวกันสาหร่ายที่เกิดขึ้นในปริมาณมากขึ้น บางส่วนก็ตายไปทำให้เพิ่มปริมาณสารอินทรีย์ในปริมาณมากได้เช่นเดียวกัน

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

1. เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของน้ำ ซึ่งแหล่งน้ำที่มีความสกปรกสูง และมีการปนเปื้อนอย่างสม่ำเสมอ มักตรวจพบไนเตรตในรูปไนโตรเจนในปริมาณสูง
2. ไนเตรตในรูปไนโตรเจนเป็นธาตุอาหารที่สำคัญและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชน้ำ แต่ถ้ามีในปริมาณที่มากเกินไปก็อาจจะก่อให้เกิดการเจริญเติบโตของพืชน้ำได้อย่างรวดเร็ว

#### 2.4.9 ปริมาณฟอสเฟต ( $\text{PO}_4^{3-}$ ) (อรทัย ชาวลาภุทธิ, 2545)

สารประกอบฟอสฟอรัสในน้ำธรรมชาติ อยู่ในรูปต่าง ๆ กัน โดยแบ่งได้เป็น ออร์โธฟอสเฟต โพลีฟอสเฟต และอินทรีย์ฟอสเฟต โดยฟอสเฟตเหล่านี้อาจอยู่รูปที่ละลายน้ำหรืออยู่ในรูปของซากสิ่งมีชีวิตที่ไม่ละลายน้ำ (ฟอสฟอรัสในน้ำจะอยู่ในรูปของฟอสเฟต) สารอินทรีย์ฟอสฟอรัสส่วนใหญ่ในน้ำมาจากของเสียที่ขับถ่ายมาจากมนุษย์ โดยการสลายตัวของโปรตีนและขับฟอสเฟตออกมากับปัสสาวะ นอกจากนี้แหล่งกำเนิดของฟอสเฟตในน้ำยังมาจาก

การใช้สารซักฟอกของมนุษย์ด้วย ฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต โดยสารประกอบฟอสเฟตในเซลล์จะเก็บพลังงานจากการย่อยอาหารและจะปลดปล่อยพลังงานเมื่อสิ่งมีชีวิตมีกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ การเคลื่อนที่ การเจริญเติบโต และการสืบพันธุ์ ฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำถ้ามีมากก็จะมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และสาหร่าย ในทะเลสาบหรือแหล่งน้ำปิดที่รับน้ำทิ้งที่มีสารประกอบฟอสฟอรัสมาก จะทำให้มีการเพิ่มจำนวนของสาหร่ายเซลล์เดียวในน้ำมากเกินไปจะทำให้ น้ำขุ่น กลายเป็นสีเขียวเมื่อตายลงพร้อมกัน จะมีผลทำให้น้ำเน่าเสีย เรียกกระบวนการนี้ว่า Eutrophication อย่างไรก็ตามปริมาณฟอสเฟตในน้ำไม่ได้เป็นสารมลพิษที่จะเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ เพียงแค่เป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของแหล่งน้ำเนื่องจากการเจริญเติบโตของพืชน้ำและชี้ให้เห็นความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารในแหล่งน้ำนั้น

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สร้อยกริช นามไพโร(2547) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพน้ำ ผลการศึกษาพบว่า ช่วงที่มีการให้อาหารมากกว่าจะมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบผลกระทบน้ำบริเวณต่างกันพบว่า บริเวณกลางกระชัง และบริเวณท้ายกระชังได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปลาในกระชังกว่าด้านอื่นๆ แต่ผลกระทบนี้ไม่ต่างกันในระดับความลึกที่ต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า การเปลี่ยนแปลงตัวแปรคุณภาพน้ำในรอบวันเปรียบเทียบบริเวณต้นน้ำเหนือกระชัง และกลางกระชังพบว่า คุณภาพทั้งสองบริเวณนี้จะค่อยๆต่ำลงในเวลากลางคืน และเวลาวิกฤตของคุณภาพน้ำคือ ช่วงเวลาเช้า โดยคุณภาพบริเวณกลางกระชังเลี้ยงปลา มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่าบริเวณต้นน้ำเหนือกระชัง เมื่อพิจารณาตัวแปรคุณภาพน้ำที่สำคัญคือ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ สภาพน้ำไฟฟ้า และของแข็งละลายน้ำทั้งหมด พบว่าบริเวณที่มีปริมาณน้ำทำน้อยกว่า มีค่าเฉลี่ยออกซิเจนละลายน้ำต่ำกว่า แต่มีค่าเฉลี่ยสภาพน้ำไฟฟ้าและปริมาณของแข็งละลายน้ำทั้งหมดสูงกว่าบริเวณน้ำทำมากกว่า คั้งนั้นมิแน่วโน้มว่าผลกระทบจากการเลี้ยงปลาในกระชังอาจมีผลมากกว่าบริเวณที่มีปริมาณน้ำทำน้อย

ทะนงศักดิ์ สายซารีและ อัจฉรา กุศลวงษา(2545) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ในแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่าน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จากการศึกษาพบชนิดพันธุ์ปลาทั้งหมด 19 วงศ์ 45 สปีชีส์ พบค่าดัชนีความหลากหลายชนิด เท่ากับ 3.56 ค่าความหลากหลายชนิด 35.11 และค่าความเท่าเทียมกัน เท่ากับ 0.64 ในส่วนของผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ พบว่า ค่าความโปร่งแสง 21 – 27 เซนติเมตร อุณหภูมิ 22 – 29 องศาเซลเซียส ค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ (DO) 6.54 – 7.76 มิลลิกรัมต่อลิตร และค่าปริมาณความต้องการออกซิเจน

ทางชีวภาพ (BOD) 1.49 – 2.71 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งคุณภาพน้ำดังกล่าวสามารถจัดอยู่ในมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวน้ำในแหล่งน้ำดินของประเทศไทยประเภทที่ 2-3

สุจิตา สุขวาณิช และสุวิทย์ แก้วสีโสทร์ (2545) ได้ทำการศึกษาความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังในแม่น้ำชีในบริเวณ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ พบว่ามีพืษเลื้อยอุหนภูมิ 24.33-26.00 องศาเซลเซียส ความโปร่งแสง 24.00-35.33 เซนติเมตร พีเอช 7.61-7.787 ออกซิเจนที่ละลายน้ำ 6.68-7.66 มิลลิกรัมต่อลิตร และบีโอดี 1.778-2.51 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่กลุ่มสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังมีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมปานกลาง และยังพบหนอนแดงและไส้เดือนในบริเวณที่มีค่าออกซิเจนที่ละลายน้ำต่ำและมีค่าบีโอดีสูง และไม่พบสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังกลุ่มที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ สามารถนำมาใช้ในการเกษตรและการประมงได้ คุณภาพน้ำจัดอยู่ในประเภทที่ 2-3 ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ปิยะเนตร ศรีธาราธิคุณ และคณะ (2543) ได้ทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำบริเวณแม่น้ำชี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม โดยเก็บตัวอย่าง 5 จุด ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม 2543 ผลการวิเคราะห์ พบว่า อุณหภูมิอยู่ในช่วง 26.0- 32.0 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่าง 6.06-8.40 ค่าการนำไฟฟ้า 133-539 ไมโครซีเมนส์ต่อเซนติเมตร ไนเตรต 0.025-0.425 มิลลิกรัมต่อลิตร ไนไตรต์ 0.0000 -0.0864 มิลลิกรัมต่อลิตร ซัลเฟต 17.7 -273.6 มิลลิกรัมต่อลิตร ฟอสเฟต 0.0092 – 0.0864 มิลลิกรัมต่อลิตร เหล็ก 0.59 -1.978 มิลลิกรัมต่อลิตร ทองแดง 0.051 - 0.106 มิลลิกรัมต่อลิตร ตะกั่ว 0.083-0.133 มิลลิกรัมต่อลิตร และสังกะสี 0.051 -70.106 มิลลิกรัมต่อลิตร ผลการศึกษาพบว่าแม่น้ำชีได้รับผลกระทบจากน้ำทิ้งของชุมชนและอุตสาหกรรมขนาดเล็กที่ปล่อยของเสียลงแม่น้ำชีโดยไม่ผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพก่อนจึงทำให้เกิดมลพิษในแหล่งน้ำโดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง

พินิจ สีห์พิทักษ์เกียรติ และคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาการเจริญเติบโตแบบจำลองผลผลิตผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจการเลี้ยงปลาในกระชังเชิงพาณิชย์ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย ผลการศึกษาด้านการวิเคราะห์ตัวแปรคุณภาพน้ำ การเก็บตัวอย่างน้ำแพลงก์ตอนพืช และสัตว์หน้าดินบริเวณที่มีการเลี้ยงปลา พบว่าการเลี้ยงปลาในกระชังในปัจจุบันมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก ในด้านความหนาแน่นของการเลี้ยงพบว่าปลาที่เลี้ยงในกระชังในแม่น้ำมูลซึ่งเป็นน้ำไหลมีอัตราการปล่อยที่หนาแน่นกว่าและมีอัตราการ



เจริญเติบโตที่ดีกว่าปลาที่เลี้ยงในอ่างเก็บน้ำนิ่ง และการเลี้ยงปลาในกระชังควรมีการควบคุมความหนาแน่นของการเลี้ยงปลาในกระชังเพื่อไม่ให้แหล่งน้ำเสื่อมโทรม

วิรัช จิวแหยม และคณะ (2543) ได้ทำการศึกษาการลดผลกระทบของการเลี้ยงปลานิลในกระชังที่มีต่อคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ พบว่าปริมาณของไนโตรเจนรวม สารอินทรีย์และฟอสฟอรัสในตะกอนบริเวณใต้กระชังในช่วงของการเลี้ยงปลา โดยเฉพาะฟอสฟอรัสมีแนวโน้มว่ามีการสะสมมากกว่าไนโตรเจนและสารอินทรีย์ที่มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นลง ส่วนปริมาณไนโตรเจนรวม สารอินทรีย์และฟอสฟอรัสในตะกอนบริเวณรอบๆกระชังเลี้ยงปลามีแนวโน้มในการเปลี่ยนแปลงต่ำกว่าบริเวณใต้กระชัง ซึ่งการสะสมของฟอสฟอรัสในตะกอนก้นแหล่งน้ำที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามระยะเวลาการเลี้ยง ซึ่งกระตุ้นให้เกิดการเน่าเสียของแหล่งน้ำได้

บุญเสฐียร บุญส่ง (2541) ได้ทำการศึกษาการเลี้ยงปลาในกระชังที่มีผลกระทบต่อชุมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดิน โดยพบว่าบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายที่ละลายน้ำลดลงใน เนื่องจากตะกอนอินทรีย์ที่ทับถมบริเวณกระชัง และบริเวณในกระชังและท้ายกระชังมีค่าบีโอดีสูง แสดงว่าบริเวณดังกล่าวมีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์สูง สัตว์ที่มีความทนทานต่ำต่อมลภาวะไม่สามารถอาศัยอยู่ได้คงเหลือแต่สัตว์ที่มีความต้านทานสูงสามารถอยู่ได้ จากการศึกษาวิจัยคุณภาพน้ำในเดือนที่มีการเลี้ยง พบว่า การปนเปื้อนของสารอินทรีย์เกิดจากของเสียจากปลาและเศษอาหารที่เหลือตกลงไปทำให้เกิดการสะสมที่ตะกอนพื้นท้องน้ำจึงมีสารอินทรีย์เพิ่มขึ้นบริเวณกระชัง

### บทที่ 3 การดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลา ในจังหวัดมหาสารคาม โดยได้ดำเนินการดังนี้

- 3.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไปของบริเวณกระซังปลา
- 3.2 การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลา
- 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไปของบริเวณกระซังปลา

โดยศึกษาลักษณะทางกายภาพและอุทกวิทยาของแม่น้ำชี สภาพแวดล้อมทั่วไปของบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระซัง และการลักษณะการเลี้ยงปลาในกระซัง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลพื้นฐานประกอบการกำหนดจุดเก็บตัวอย่างและในการวิเคราะห์ผลการศึกษา

#### 3.2 การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลา

##### 3.2.1 พื้นที่กระซังปลาที่ทำการวิจัย

พื้นที่กระซังปลาที่ทำการวิจัยครั้งนี้ ในเบื้องต้นได้พิจารณาจากเส้นทางไหลของแม่น้ำชี โดยเริ่มตั้งแต่บริเวณที่ไหลเข้าสู่จังหวัดมหาสารคามที่อำเภอโกสุมพิสัย จากนั้นไหลผ่านอำเภอกันทรวิชัยและอำเภอมือทองก่อนจะไหลออกจากจังหวัดมหาสารคามไปยังจังหวัดร้อยเอ็ด รวมระยะทางทั้งสิ้น 122 กิโลเมตร ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้กำหนดพื้นที่กระซังปลาที่จะทำการศึกษาออกเป็น 3 ตำแหน่งตามความยาวของแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม ทั้งนี้ให้ครอบคลุมพื้นที่ ทั้ง 3 อำเภอ ดังนี้ (ดังแผนภาพที่ 3.1)

ตำแหน่งที่ 1 บริเวณ ดันน้ำที่ไหลเข้าสู่จังหวัดมหาสารคาม คือ กระซังปลา บ้านกอก - หนองผือ ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม

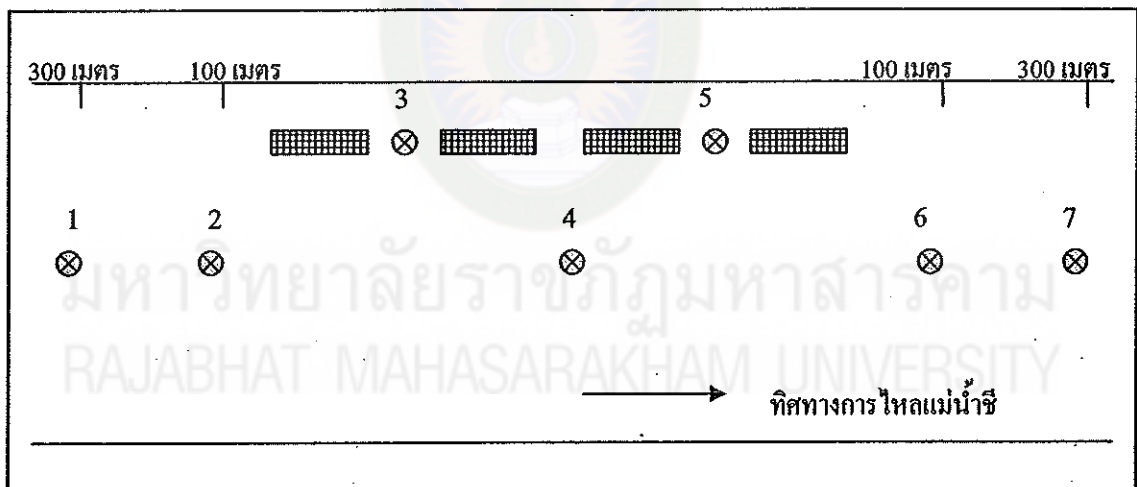
ตำแหน่งที่ 2 บริเวณตอนกลางของช่วงที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม คือ กระซังปลาบ้านขี้เหล็ก-หินปูน ตำบลเขวาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

ตำแหน่งที่ 3 บริเวณปลายแม่น้ำชีก่อนไหลออกจากจังหวัดมหาสารคามไปยังจังหวัดร้อยเอ็ด คือ กระซังปลาบ้านม่วง ตำบลลาดพัฒนา อำเภอมือทอง จังหวัดมหาสารคาม

### 3.2.2 การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำ(สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดมหาสารคาม)

การกำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณกระชังปลาได้พิจารณาจากทิศทางการไหลของกระแสน้ำ โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำในระยะกึ่งกลางของแม่น้ำและกึ่งกลางแนวกระชัง ซึ่งในแต่ละพื้นที่ที่กระชังจะทำการเก็บ 7 จุด คณะผู้วิจัยพิจารณาศึกษา 3 ตำแหน่งรวมทั้งหมด 21 จุด ดังนี้ (ดังแผนภาพที่ 3.2)

- (1) บริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลา ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในระยะ 300 เมตรและ 100 เมตร ตามลำดับ
- (2) บริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำในระหว่างแนวกระชัง 2 จุดและกลางลำน้ำระหว่างแนวกระชัง 1 จุด
- (3) บริเวณท้ายกระชังปลา ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในระยะ 100 เมตรและ 300 เมตร ตามลำดับ



ภาพที่ 3.2 ตำแหน่งจุดเก็บตัวอย่างน้ำในแต่ละกระชังปลาที่ทำการศึกษา

- จุดที่ 1 บริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลา 300 เมตร
- จุดที่ 2 บริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลา 100 เมตร
- จุดที่ 3 บริเวณกลางแนวกระชังปลา
- จุดที่ 4 บริเวณกลางลำน้ำระหว่างแนวกระชังปลา
- จุดที่ 5 บริเวณกลางแนวกระชังปลา
- จุดที่ 6 บริเวณท้ายกระชังปลา 100 เมตร
- จุดที่ 7 บริเวณท้ายกระชังปลา 300 เมตร

### 3.2.3 การเก็บตัวอย่างน้ำ

การเก็บตัวอย่างน้ำจะทำการเก็บ 3 สัปดาห์ต่อ 1 ครั้ง เริ่มจากเดือนธันวาคม 2549 ถึงเดือนมกราคม 2550 รวมทั้งหมด 3 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่ 1 วันที่ 16 -17 ธันวาคม 2549

ครั้งที่ 2 วันที่ 4-5 มกราคม 2550

ครั้งที่ 3 วันที่ 26- 27 มกราคม 2550

ในการเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละครั้งจะใช้วิธีเก็บแบบจ้วง (Grab Sampling) โดยเก็บตัวอย่างในช่วงเวลา 09.00 น. - 15.00 น. แล้วทำการรักษาสภาพตัวอย่างน้ำที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

### 3.2.4 ดัชนีคุณภาพน้ำและวิธีการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษา มีดังนี้

(1) คุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความขุ่น (Turbidity) ความโปร่งแสง ( Transparency) และค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)

(2) คุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด- ค่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen ; DO) ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand ; BOD) ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน ( $\text{NO}_3^- - \text{N}$ ) และปริมาณฟอสเฟต ( $\text{PO}_4^{3-}$ )

โดยในแต่ละดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษามีวิธีการวิเคราะห์และการเก็บรักษาสภาพตัวอย่าง ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 คำนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษาและวิธีวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

ดัชนีคุณภาพน้ำ	วิธีที่ใช้ ในการวิเคราะห์	เครื่องมือที่ใช้ใน การวิเคราะห์	การเก็บรักษา สภาพตัวอย่าง	ระยะเวลาที่ ยอมให้เก็บ
อุณหภูมิ (Temperature)	-	Thermometer	วิเคราะห์ทันที	-
ค่าความขุ่น (Turbidity)	-	Turbid meter	เก็บในที่มืด แช่เย็นที่ 4 °C	24 ชั่วโมง
ค่าความโปร่งแสง ( Transparency)	-	Secchi Disc	วิเคราะห์ทันที	-
ค่าการนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC)	-	EC Meter	วิเคราะห์ทันที	-
ความเป็นกรด- ค่าง (pH)	-	pH Meter	แช่เย็นที่ 4 °C	2 ชั่วโมง
ออกซิเจนที่ละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO)	Azide Modification	-	วิเคราะห์ทันที	-
ปริมาณความต้องการออกซิเจน ทางชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand: BOD)	Direct Method	-	แช่เย็นที่ 4 °C	6 ชั่วโมง
ปริมาณไนเตรตในรูปของ ไนโตรเจน (NO <sub>3</sub> -N)	Cadmium Reduction method	Spectrophotometer	แช่เย็นที่ 4 °C	48 ชั่วโมง
ปริมาณฟอสเฟต (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	Ascorbic Acid method	Spectrophotometer	แช่เย็นที่ 4 °C	48 ชั่วโมง

ที่มา : มั่นสิน คัดตุลเวศน์, 2543.

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการของทุกชั้นนี้คุณภาพน้ำที่ศึกษามาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยในการศึกษานี้ได้เลือกใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(พิชัย พิมพ์ทองงาม, 2542)

- ค่าเฉลี่ยเลขคณิต หมายถึง การนำเอาผลการวิเคราะห์ของทุกหน่วยการทดลองรวมกันหารด้วยผลรวมของจำนวนการทดลอง เขียนเป็นสูตรและสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

เมื่อ	$\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$\sum_{i=1}^n$	=	ผลรวมของข้อมูล
	$x_i$	=	ข้อมูลแต่ละตัวอย่าง
	$n$	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

- ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน หมายถึง รากที่สองของผลบวกกำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละค่ากับค่าเฉลี่ยหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด เขียนเป็นสูตรและสัญลักษณ์ได้ ดังนี้

$$S.D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

เมื่อ	$S.D$	=	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum_{i=1}^n$	=	ผลรวมของข้อมูล
	$\bar{x}$	=	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต
	$x_i$	=	ข้อมูลแต่ละตัวอย่าง
	$n$	=	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระซังปลาในจังหวัดมหาสารคาม เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีของแม่น้ำชีบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระซัง โดยพื้นที่ศึกษามี 3 แห่งตามทิศทางการไหลของแม่น้ำชี ได้แก่ บริเวณกระซังปลาน้ำนอก - หนองผือ ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย บริเวณกระซังปลาน้ำม่วง ตำบลลาดพัฒนา อำเภอเมือง และบริเวณกระซังปลาน้ำขี้เหล็ก - หินปูน ตำบลเขวาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งในแต่ละพื้นที่ของกระซังปลาจะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 7 จุด (รวมทั้งหมด 21 จุด) ทั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในระหว่างเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ.2550 ผลการศึกษาคือดังนี้

#### 4.1 ผลการสำรวจสภาพแวดล้อมทั่วไปบริเวณพื้นที่ศึกษา

##### 4.1.1 การศึกษาลักษณะทางกายภาพและอุทกวิทยาของแม่น้ำชี

ผลการศึกษาพบว่า แม่น้ำชีช่วงไหลผ่านจังหวัดมหาสารคามมีความยาว 122 กิโลเมตร โดยไหลผ่านพื้นที่ 3 อำเภอ คืออำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัย และอำเภอเมือง มีเส้นทางไหลเริ่มจากฝายมหาสารคามในเขตอำเภอโกสุมพิสัย แม่น้ำชีช่วงนี้ท้องน้ำมีความลาดชันสูง ทำให้อัตราการไหลของแม่น้ำชีช่วงนี้มีความเร็วมากและมีกระแสน้ำไหลแรง ส่งผลให้น้ำมีคุณภาพน้ำค่อนข้างดี ส่วนแม่น้ำชีที่ไหลผ่านเขตอำเภอกันทรวิชัยซึ่งเป็นช่วงกลางของแม่น้ำชีในจังหวัดมหาสารคาม มีอัตราการไหลค่อนข้างช้าเนื่องจากท้องน้ำมีความลาดชันต่ำ แม่น้ำชีในเขตอำเภอเมืองจนกระทั่งไหลออกสู่จังหวัดร้อยเอ็ดที่ฝายวังยาง แม่น้ำชีในช่วงนี้มีอัตราการไหลต่ำ เกิดการสะสมของตะกอนและสิ่งสกปรก ส่งผลต่อการเน่าเสียของคุณภาพน้ำ

ในด้านอุทกวิทยาของแม่น้ำชี พบว่า ในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้งระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนมกราคม มีระดับน้ำแตกต่างกันทั้ง 3 ครั้ง กระซังปลาน้ำนอก - หนองผือ จากการสังเกตในครั้งแรกมีระดับน้ำสูงกว่าครั้งที่ 2, 3 และจากการทำการวัดกระแสน้ำมีความเร็วระดับผิวน้ำพบว่ามีความเร็วเฉลี่ยทั้ง 3 ครั้ง คือ 0.25 m/s, 0.20 m/s , 0.23 m/s ตามลำดับ ในส่วนบ้านขี้เหล็กระดับน้ำใกล้เคียงกันทั้ง 3 ครั้ง ส่วนกระแสน้ำมีความเร็วเฉลี่ย คือ 0.16 m/s, 0.15 m/s, 0.18 m/s ตามลำดับ บ้านม่วงระดับน้ำใกล้เคียงกันทั้ง 3 ครั้ง และกระแสน้ำมีความเร็วเฉลี่ย 0.16 m/s, 0.15 m/s, 0.17 m/s ตามลำดับ(วิธีการวัดและคำนวณความเร็วของกระแสน้ำแสดงในภาคผนวก ก)