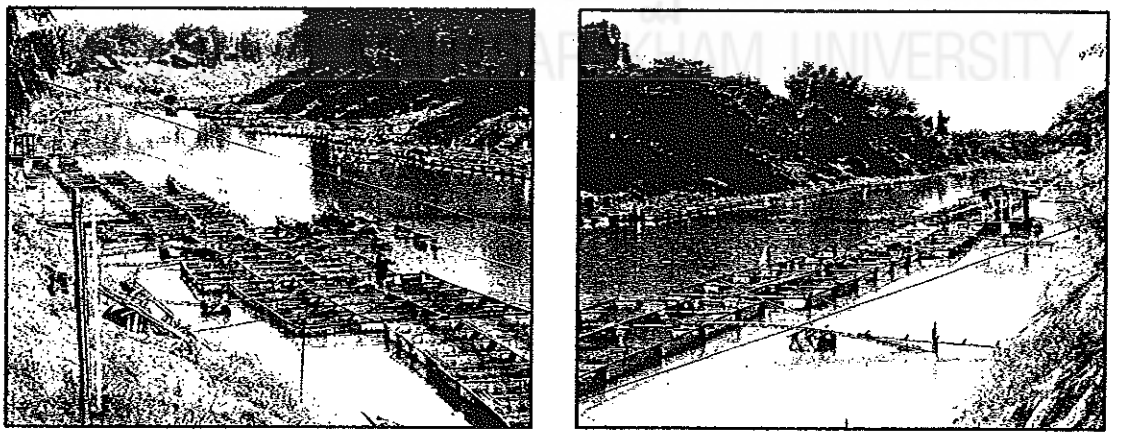
4.1.2 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของกระชังปลาบริเวณพื้นที่ศึกษา

จากการสำรวจพบว่า บริเวณกระชังปลามีการใช้ประโยชน์ของเกษตรกรและประชาชนที่อาศัยริมฝั่งแม่น้ำชี ในด้านอื่นๆ เช่น ด้านการเกษตร การอุปโภค ตลอดจนเป็นแหล่งรองรับน้ำทิ้งจากชุมชน สำหรับการเลี้ยงปลาในกระชังในแม่น้ำชีพบว่ามีการเลี้ยงกันอย่างแพร่หลายตลอดลำน้ำ โดยรายละเอียดของสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของพื้นที่ศึกษาแต่ละพื้นที่ศึกษามีรายละเอียด ดังนี้

4.1.2.1 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปและการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีบริเวณบ้านกอก - หนองผือ

จากการสำรวจสภาพแวดล้อม พบว่าในช่วงจุดที่ 1 และ 2 ก่อนถึงบริเวณกระชังปลา น้ำมีสีค่อนข้างเหลืองใสไม่มีตะกอน ในส่วน จุดที่ 3, 4, 5, 6 และ7 ซึ่งเป็นบริเวณกระชังปลาและท้ายแนวกระชัง น้ำมีสีเหลืองใสเช่นกัน แต่มีเศษอาหารและตะกอนมูลปลาปะปนมากับลำน้ำ ส่งผลให้น้ำมีกลิ่นคาวและมีคราบไขมันเกิดขึ้นบริเวณรอบกระชังปลา

การใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีของประชาชนส่วนใหญ่จะเป็นการใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงปลาในกระชังบริเวณนี้ ซึ่งมีการเลี้ยงปลากระชังอย่างหนาแน่น มีเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาจำนวน 57 ราย มีจำนวนกระชังปลารวม 848 กระชัง (ประมงจังหวัดมหาสารคาม, 2549) ส่วนการใช้ประโยชน์ในด้านอื่นๆ ได้แก่ การใช้อุปโภค เป็นแหล่งน้ำดิบผลิตน้ำประปาของประชาชนบ้านกอก-หนองผือ นอกจากนั้นยังใช้ในการเกษตรกรรม เช่นการปลูกผัก เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของแม่น้ำชี บริเวณบ้านกอก - หนองผือ ดังภาพที่ 4.1

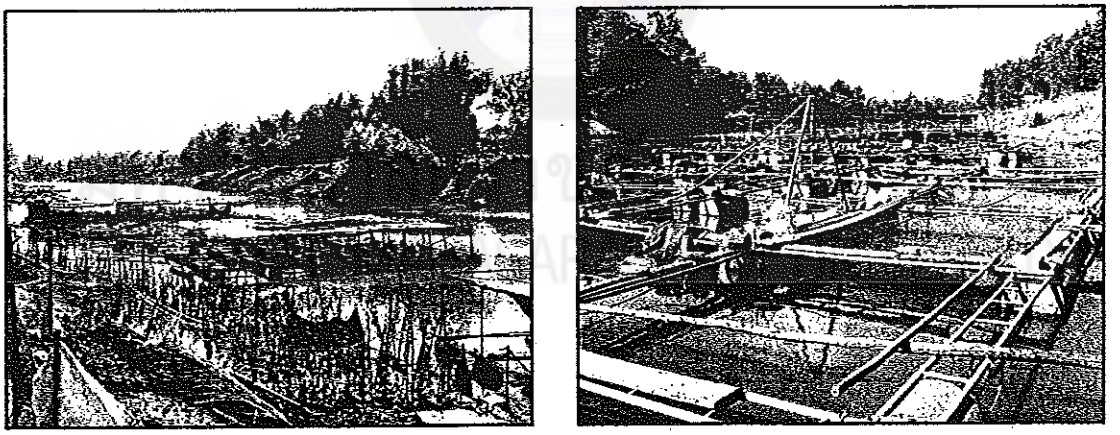


ภาพที่ 4.1 กระชังปลาบ้านกอก - หนองผือ ตำบลหนองบัว อำเภอโกสุมพิสัย

4.1.2.2 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปและการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก-หินปูน

จากการสำรวจสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป พบว่า ในช่วงจุดที่ 1, 2 ก่อนถึงบริเวณกระชัง น้ำมีสีเขียวใส มีตะกอน ในจุดที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 ซึ่งเป็นบริเวณกระชังปลาและท้ายแนวกระชัง น้ำมีสีเขียวคล้ำ มีเศษอาหารและตะกอนมูลปลาปะปนมากับลำน้ำ น้ำมีกลิ่นคาวและมีคราบไขมันจากเศษอาหารบริเวณรอบกระชัง มีพืชริมฝั่งแม่น้ำ เช่น สาหร่าย ผักบุ้ง แต่เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 3 คือวันที่ 26- 27 มกราคม พ.ศ.2550 น้ำมีสีเหลืองขุ่นจากการสอบถามชาวบ้านได้กล่าวว่ามีสาเหตุ เนื่องจากมีการระบายน้ำจากการทำนาปรัง ของเกษตรกรอำเภอโกสุมพิสัยและอำเภอกันทรวิชัย

การใช้ประโยชน์ของประชาชนจะเป็นการใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงปลาในกระชังซึ่ง มีเกษตรกรที่เลี้ยงปลา จำนวน 22 ราย มีจำนวนกระชังปลารวม 676 กระชัง(ประมง จังหวัดมหาสารคาม, 2549) และนอกจากนั้นมีการใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร คือ มีการปลูกผักริมฝั่งแม่น้ำชี และใช้ในการใช้อุปโภคบริโภค สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก แสดงดังภาพที่ 4.2

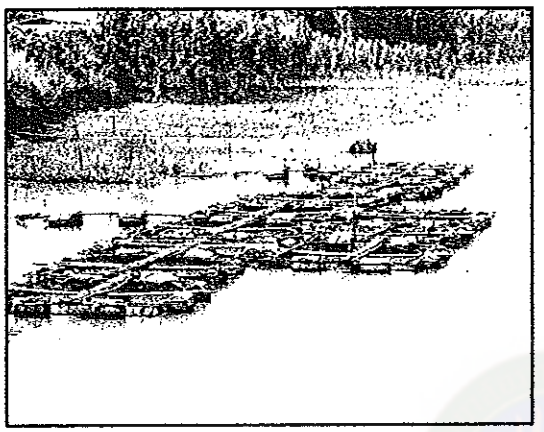
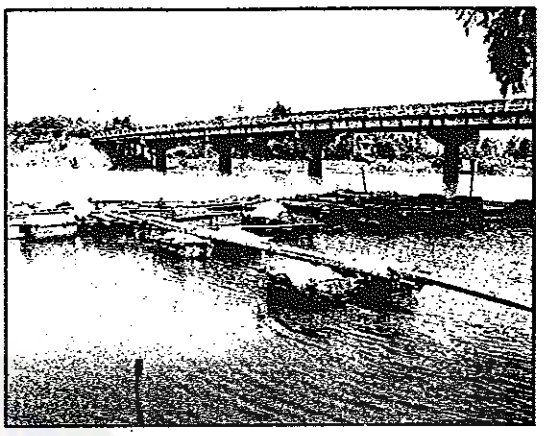


ภาพที่ 4.2 กระชังปลาบ้านขี้เหล็ก-หินปูน ตำบลเขวาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย

4.1.2.3 สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปและการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

จากการสำรวจสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป พบว่า มีลักษณะน้ำในทุกจุดที่ทำการเก็บตัวอย่างมีที่เหมือนกัน คือ มีสีเขียวคล้ำ มีตะกอน มีพืชริมฝั่งแม่น้ำ เช่น สาหร่าย ผักบุ้ง และหญ้า เป็นต้น ในส่วนการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีของประชาชนจะเป็นการใช้ประโยชน์ในการเลี้ยงปลาในกระชังบริเวณนี้มีเกษตรกรที่เลี้ยงปลา จำนวน 3 ราย มีจำนวนกระชังปลารวม

18 กระชัง(ประมงจังหวัดมหาสารคาม, 2549) และนอกจากนั้นมีการใช้ประโยชน์ในด้านการเกษตร คือ มีการปลูกผักริมฝั่งแม่น้ำชี การเลี้ยงสัตว์ และใช้ในการอุปโภคบริโภค สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก แสดงดังภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.3 กระชังปลาบ้านม่วง ตำบลลาดพัฒนา อำเภอเมือง

4.1.3 ผลการสำรวจการเลี้ยงปลาในกระชังของพื้นที่ศึกษา

4.1.3.1 ลักษณะของกระชังปลา

กระชังที่ใช้เลี้ยงปลาทำด้วยวัสดุเส้นใยโพลีเอธีลีน โครงสร้างทำด้วยเหล็กท่อนเหล็ก ทุ่นลอยทำด้วยถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร ขนาดของกระชังแล้วแต่ความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่มีขนาด 3×3×2.5 เมตร, 4×5×2.5 เมตร,4×6×2.5 เมตร ลักษณะการวางตัวของแนวกระชังจะขึ้นอยู่กับพื้นที่ โดยบ้านกอก-หนองผือ จะวางแนวกระชังขนานกับลำน้ำทั้ง 2 ฝั่งของแม่น้ำชี ส่วนบ้านขี้เหล็กและบ้านม่วงมีการวางแนวกระชังเป็นกลุ่มกระจัดกระจาย

4.1.3.2 ชนิดและปริมาณการปล่อย

ชนิดปลาที่เลี้ยง คือ ปลานิลและปลาทับทิม สำหรับปริมาณการปล่อยปลาขึ้นอยู่กับความเหมาะสมต่อสภาพของพื้นที่เลี้ยง เช่น ปริมาณของน้ำ คุณภาพน้ำ เป็นต้น กระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ มีอัตราการปล่อยปลาประมาณ 1,200 – 1,300 ตัว/กระชัง บ้านขี้เหล็ก ประมาณ 700 – 800 ตัว/กระชัง บ้านม่วง ประมาณ 700 – 800 ตัว/กระชัง ระยะเวลาการเลี้ยงในแต่ละชุดใช้เวลา 3 – 4 เดือนก็สามารถจับขายได้

4.1.3.3 การให้อาหารปลา

การให้อาหารปลาที่เลี้ยงในกระชังจะให้อาหารเม็ดสำเร็จรูปสำหรับ การให้อาหารในช่วง 3 เดือนแรกเป็นช่วงที่ปลาต้องการอาหารในปริมาณมากจะให้อาหารวันละ 3 ครั้ง คือ เช้า - กลางวัน - เย็น เวลาตั้งแต่ 08.00 น. ถึง 17.00 น. ปริมาณอาหารให้ประมาณ 5-6 กิโลกรัม/กระชัง ในเดือนที่ 4 จะลดการให้อาหารลงเป็นวันละ 2 ครั้ง เช้า – เย็น เนื่องจากเป็นช่วงที่ปลาเจริญเติบโตเต็มที่ปลาจะกินอาหารน้อยลง การให้อาหารปลาเกษตรกรจะสังเกตจาการกินอาหารของปลาเมื่อปลาเริ่มกินอาหารช้าลงก็เริ่มหยุดการให้อาหารปลา

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลา

4.2.1 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านกอก -หนองผือ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บน้ำ ได้แสดงค่าเฉลี่ยไว้ในตารางที่ 4.1 และภาพที่ 4.4 – 4.12 โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

จุดที่ 1 คุณภาพน้ำบริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลาในระยะ 300 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 24.72 ±2.43°C ความโปร่งแสง 39.22 ±3.76 cm. ความขุ่น 13.26 ±3.55 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.50 ±0.04 ค่าความนำไฟฟ้า 306.94 ±45.43 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.70 ±0.78 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 1.79 ±0.78 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.02 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.04 ±0.02 mg/L

จุดที่ 2 คุณภาพน้ำบริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลาในระยะ 100 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้: อุณหภูมิ 24.56 ±2.22°C ความโปร่งแสง 39.67 ±3.84cm. ความขุ่น 13.91 ±3.11 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.51 ±0.03 ค่าความนำไฟฟ้า 306.56 ±48.53 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.50 ±0.85 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.11 ±0.21 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.02±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.04 ±0.02 mg/L

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดที่ 3 คุณภาพน้ำบริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 25.11±1.84 °C ความโปร่งแสง 40.89 ±3.26cm. ความขุ่น 14.70 ±3.03NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.58 ±0.07 ค่าความนำไฟฟ้า 321.98 ±51.39 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.61 ±1.33 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 3.25 ±0.58 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03 ±0.01mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.06 ±0.03 mg/L

จุดที่ 4 คุณภาพน้ำบริเวณกลางลำน้ำ มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 24.94 ±2.00°C ความโปร่งแสง 38.22 ±4.73cm ความขุ่น 13.70 ±3.04NTU. ความเป็นกรด- ด่าง 7.35 ±0.20 ค่าความนำไฟฟ้า 310.70 ±47.32 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.77 ±0.12mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.73 ±0.52 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03 ±0.01mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.05±0.01 mg/L

จุดที่ 5 คุณภาพน้ำบริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้: อุณหภูมิ 25.00±2.65 °C ความโปร่งแสง 39.84 ±4.65cm. ความขุ่น 14.54 ±2.98 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.52 ±0.09 ค่าความนำไฟฟ้า 333.33 ±68.45 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.80 ±0.61mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 3.58 ±0.56 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.02±0.00 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.06 ±0.02 mg/L

จุดที่ 6 คุณภาพน้ำบริเวณท้ายแนวกระชังปลาในระยะ 100 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 25.52 ±2.52°C ความโปร่งแสง 38.61 ±6.44cm. ความขุ่น 12.81 ±2.99NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.47 ±0.13ค่าความนำไฟฟ้า 336.49 ±74.60µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.77 ±0.55 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 3.44 ±0.33 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.02±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.06±0.02 mg/L

จุดที่ 7 คุณภาพน้ำบริเวณท้ายแนวกระชังปลาในระยะ 300 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้: อุณหภูมิ 25.06 ±1.92°C ความโปร่งแสง 37.44 ±4.44 cm. ความขุ่น 12.94 ±2.83NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.40 ±0.09ค่าความนำไฟฟ้า 324.60 ±69.34 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.80 ±0.36 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.89

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

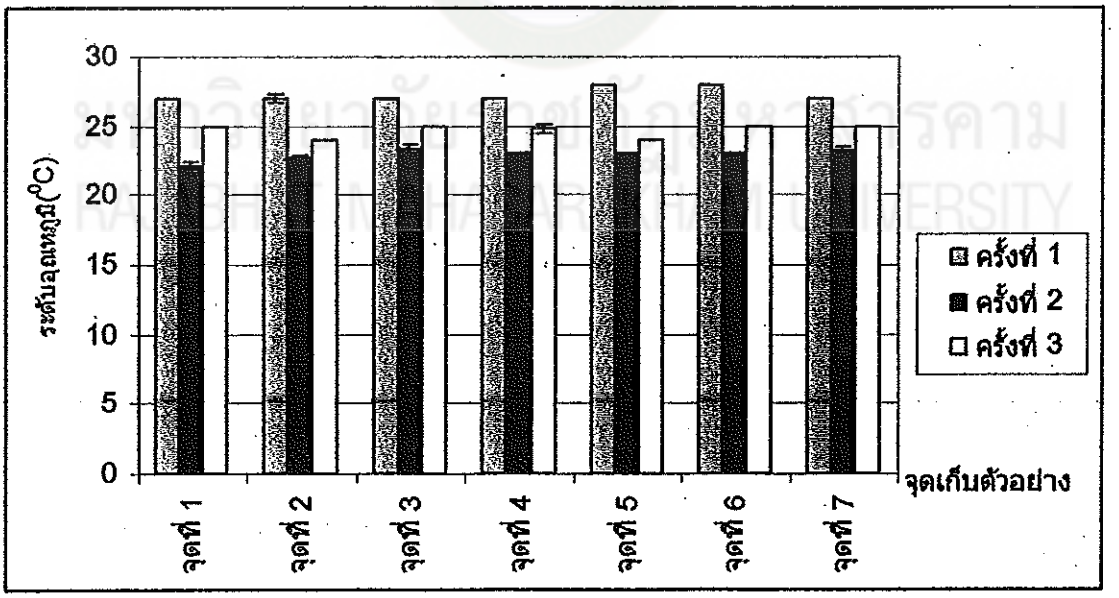
±0.27 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.02 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.05±0.02 mg/L

ตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาบ้านกอก - หนองผือ

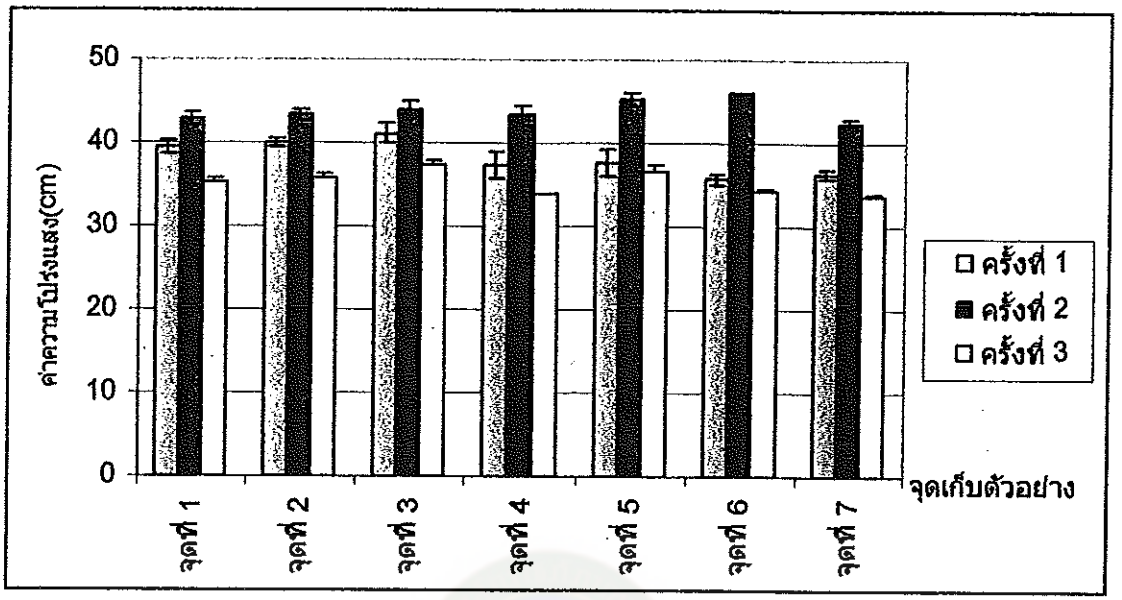
จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ครั้งที่เก็บ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
		Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 1	1	27.00	39.50	12.30	7.52	343.93	7.60	1.67	0.01	0.02
	2	22.17	42.83	10.29	7.46	320.65	6.30	1.80	0.02	0.05
	3	25.00	35.33	17.19	7.53	256.23	6.20	1.90	0.03	0.05
	เฉลี่ย	24.72	39.22	13.26	7.50	306.94	6.70	1.79	0.02	0.04
	S.D	2.43	3.76	3.55	0.04	45.43	0.78	0.78	0.01	0.02
จุดที่ 2	1	27.00	40.00	13.27	7.53	344.91	7.40	1.87	0.02	0.02
	2	22.67	43.33	11.17	7.47	322.76	5.70	2.23	0.02	0.06
	3	24.00	35.67	17.29	7.52	252.00	6.40	2.23	0.03	0.05
	เฉลี่ย	24.56	39.67	13.91	7.51	306.56	6.50	2.11	0.02	0.04
	S.D	2.22	3.84	3.11	0.03	48.53	0.85	0.21	0.01	0.02
จุดที่ 3	1	27.00	41.17	13.57	7.63	359.91	5.80	2.73	0.03	0.04
	2	23.33	44.00	12.40	7.60	342.53	3.20	3.80	0.02	0.09
	3	25.00	37.50	18.13	7.50	263.49	5.00	2.87	0.03	0.06
	เฉลี่ย	25.11	40.89	14.70	7.58	321.98	4.67	3.13	0.03	0.06
	S.D	1.84	3.26	3.03	0.07	51.39	1.33	0.58	0.01	0.03
จุดที่ 4	1	27.00	37.33	12.80	7.20	343.83	5.90	2.13	0.03	0.04
	2	23.00	43.33	11.21	7.58	331.77	5.70	3.07	0.02	0.06
	3	24.83	34.00	17.09	7.28	256.50	5.70	3.00	0.03	0.05
	เฉลี่ย	24.94	38.22	13.70	7.35	310.70	5.77	2.73	0.03	0.05
	S.D	2.00	4.73	3.04	0.20	47.32	0.12	0.52	0.01	0.01
จุดที่ 5	1	28.00	37.67	13.68	7.49	391.21	5.50	3.20	0.02	0.05
	2	23.00	45.17	12.09	7.62	351.00	4.50	4.10	0.02	0.08
	3	24.00	36.67	17.86	7.45	257.77	4.40	2.73	0.02	0.06
	เฉลี่ย	25.00	39.84	14.54	7.52	333.33	4.80	3.34	0.02	0.06
	S.D	2.65	4.65	2.98	0.09	68.45	0.61	0.56	0.00	0.02

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

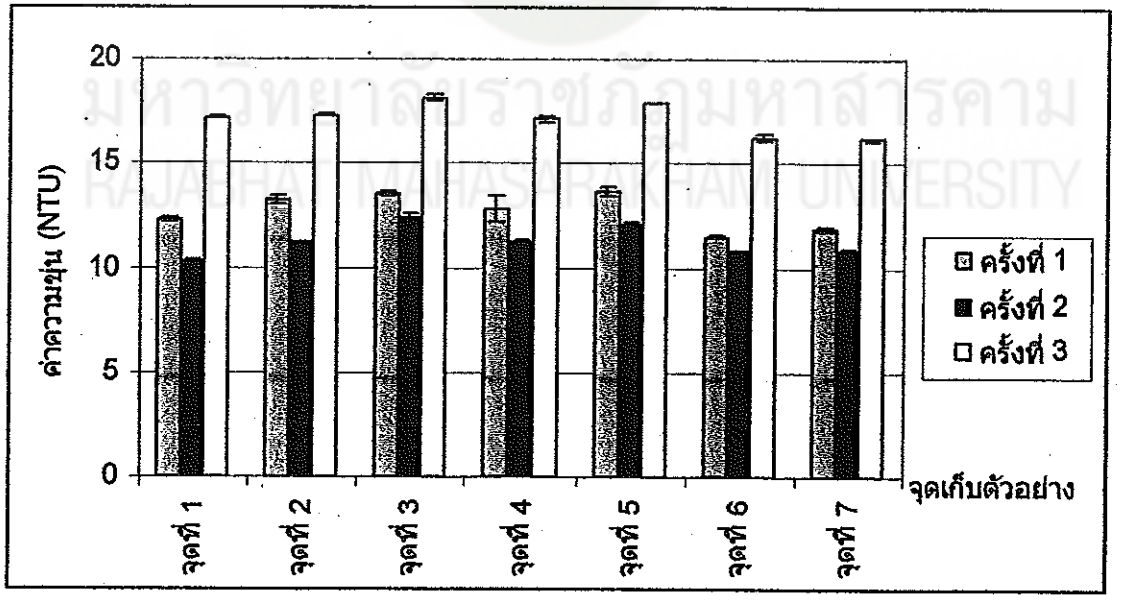
จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ครั้งที่เก็บ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
		Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 6	1	28.00	35.67	11.44	7.61	394.33	6.40	2.93	0.02	0.04
	2	23.00	46.00	10.76	7.46	362.85	5.50	3.50	0.02	0.08
	3	25.00	34.17	16.24	7.35	252.28	5.40	2.90	0.03	0.06
	เฉลี่ย	25.33	38.61	12.81	7.47	336.49	5.77	3.11	0.02	0.06
	S.D	2.52	6.44	2.99	0.13	74.60	0.55	0.33	0.01	0.02
จุดที่ 7	1	27.00	36.33	11.85	7.40	392.83	6.20	2.87	0.03	0.03
	2	23.17	42.33	10.82	7.48	326.77	5.50	3.17	0.02	0.07
	3	25.00	33.67	16.15	7.31	254.21	5.70	2.63	0.02	0.06
	เฉลี่ย	25.06	37.44	12.94	7.40	324.60	5.80	2.89	0.02	0.05
	S.D	1.92	4.44	2.83	0.09	69.34	0.36	0.27	0.01	0.02



ภาพที่ 4.4 ระดับอุณหภูมิบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ

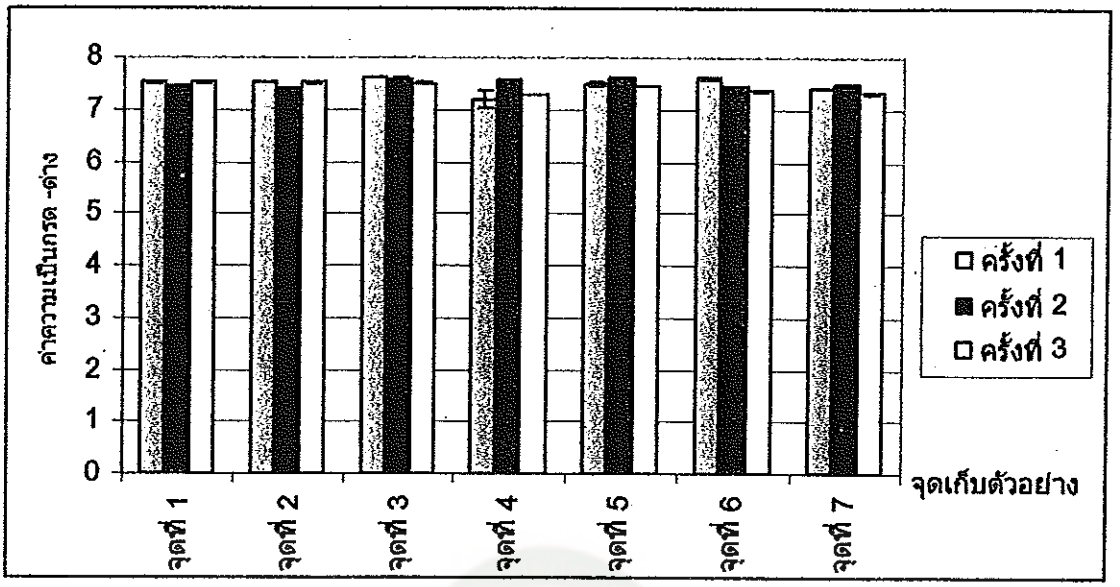


ภาพที่ 4.5 ค่าความโปร่งแสงบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ

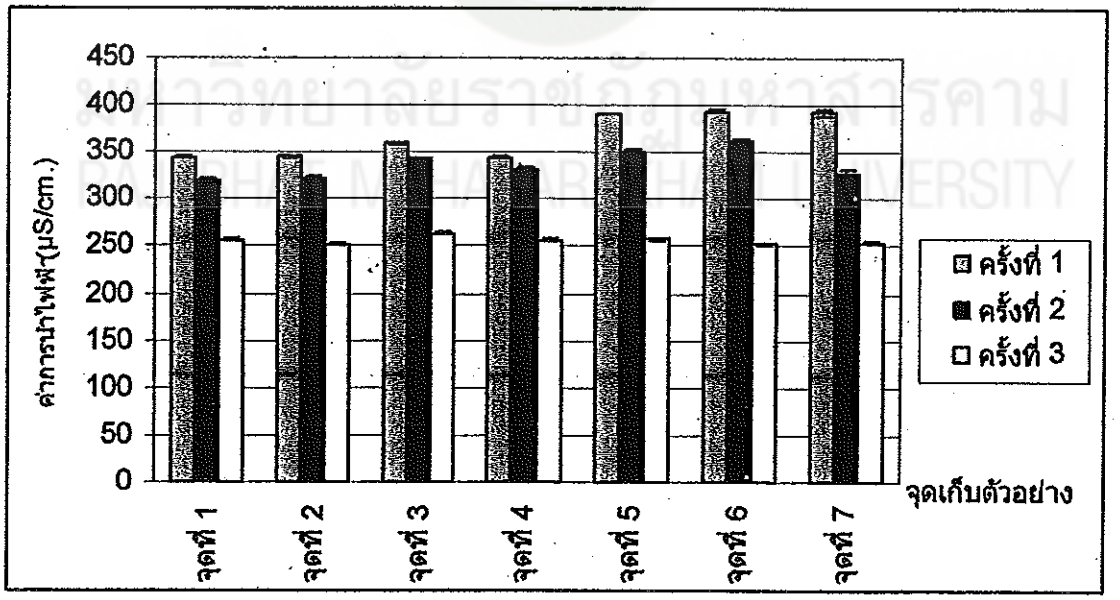


ภาพที่ 4.6 ค่าความขุ่นบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ

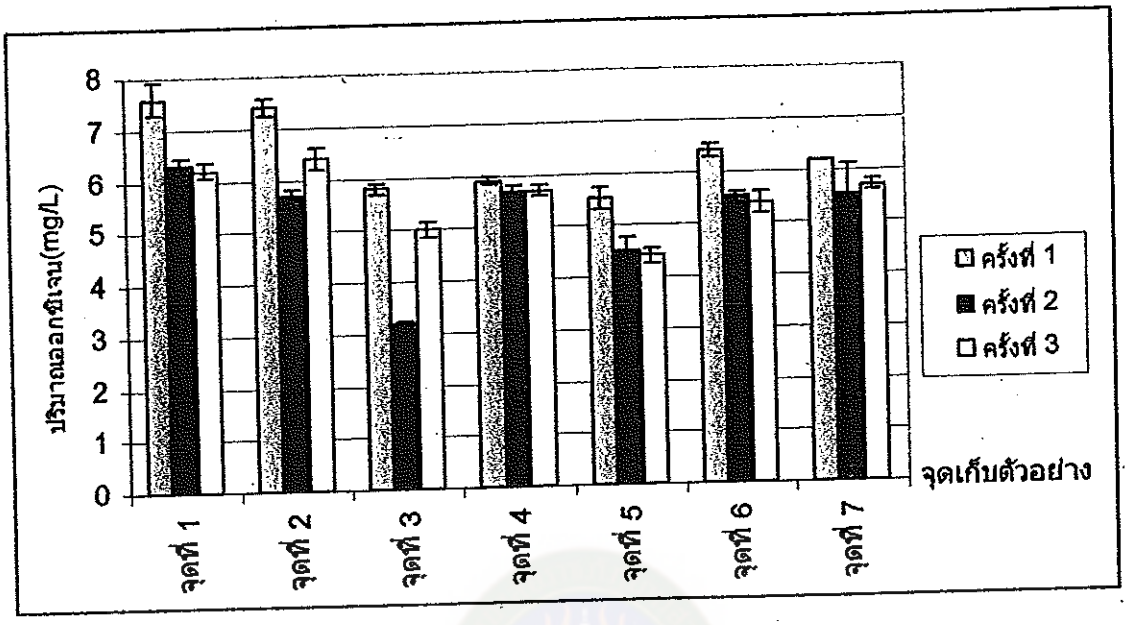
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



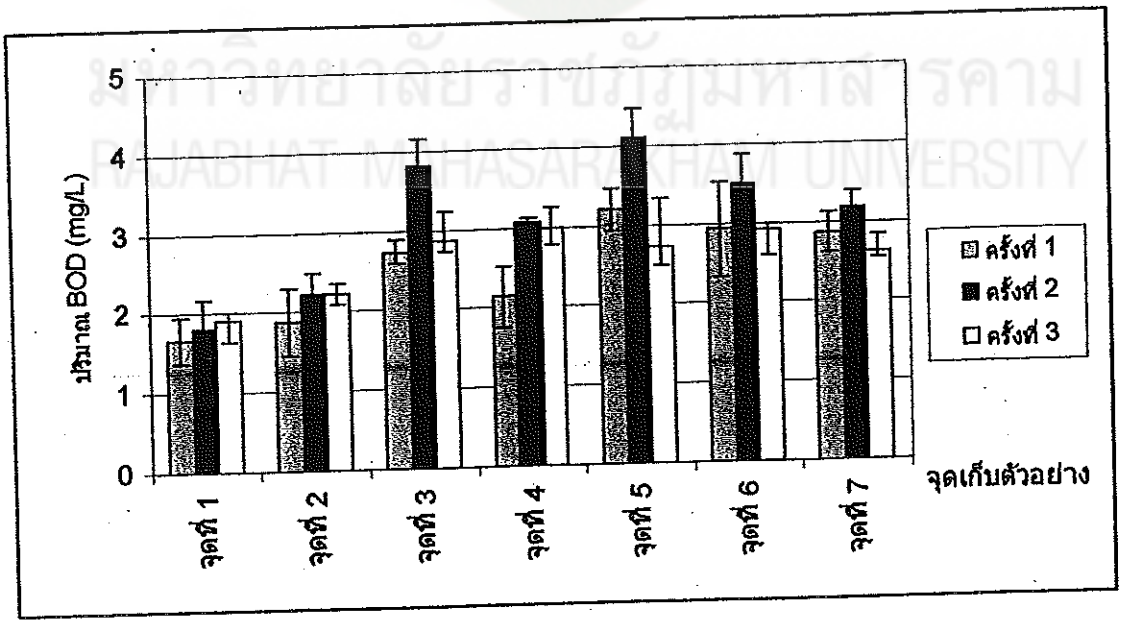
ภาพที่ 4.7 ค่าความเป็นกรด - ด่างบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ



ภาพที่ 4.8 ค่าการนำไฟฟ้าบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ

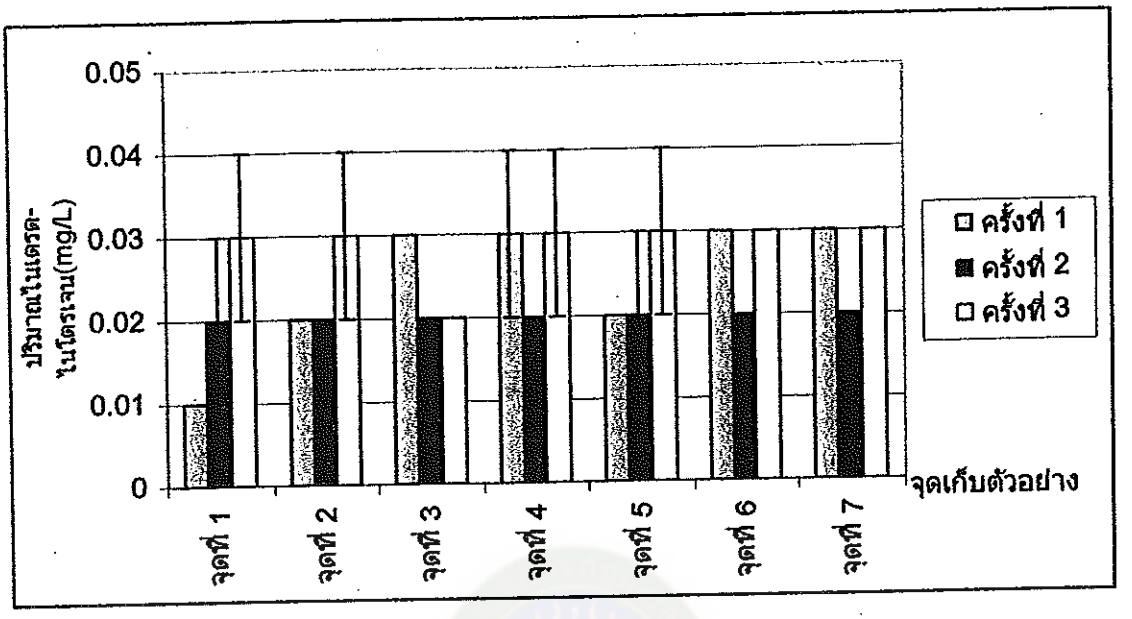


ภาพที่ 4.9 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ

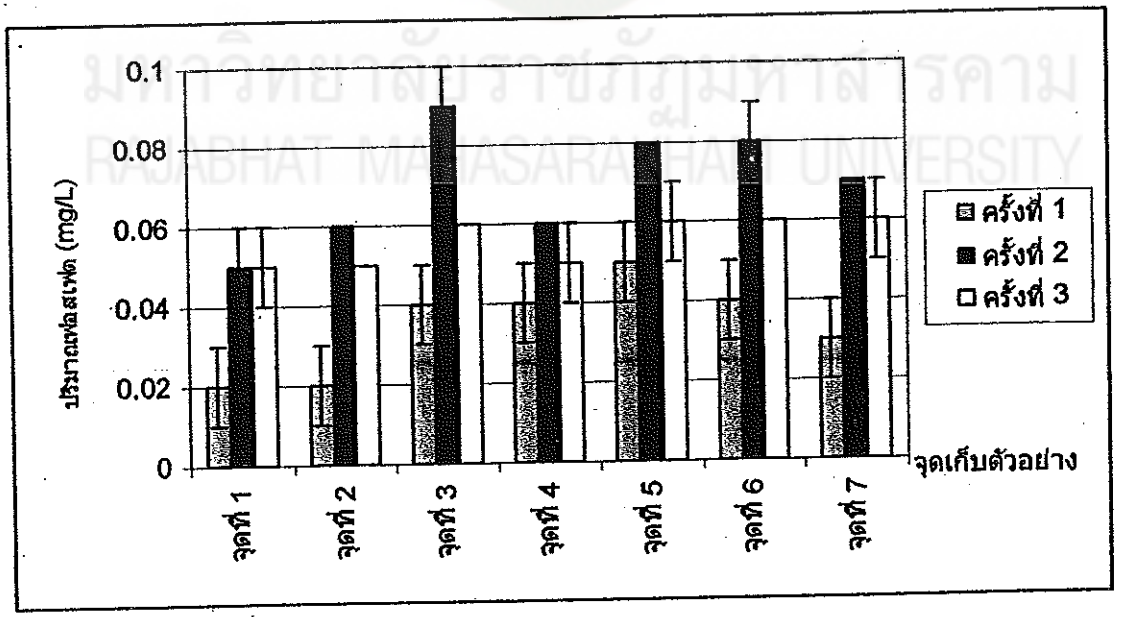


ภาพที่ 4.10 ปริมาณบีโอดีบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 4.11 ปริมาณไนเตรตในรูปไนโตเจนของบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ



ภาพที่ 4.12 ปริมาณฟอสเฟตของบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.2.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก - หินปูน

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำ ได้แสดงค่าเฉลี่ยไว้ในตารางที่ 4.2 และภาพที่ 4.13– 4.30 โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

จุดที่ 1 คุณภาพน้ำบริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลาในระยะ 300 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.67 ±2.52 °C ความโปร่งแสง 28.22 ±12.03cm. ความขุ่น 24.72 ±34.08 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.47 ± 0.16ค่าความนำไฟฟ้า 315.61 ±14.09 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.04 ±0.29 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.28 ±0.64 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.06 ±0.04 mg/L

จุดที่ 2 คุณภาพน้ำบริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลาในระยะ 100 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.67 ±2.52 °C ความโปร่งแสง 27.50 ±11.41 cm. ความขุ่น 23.99 ±32.46 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.47 ± 0.18ค่าความนำไฟฟ้า 340.58 ±48.38 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 2.51 ± 1.83 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.17 ±0.87 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03 ±0.01mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.06 ±0.04 mg/L

จุดที่ 3 คุณภาพน้ำบริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.67 ±2.31 °C ความโปร่งแสง 25.78 ±9.48cm. ความขุ่น 31.95 ±44.27 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.53 ±0.20 ค่าความนำไฟฟ้า 356.13 ±55.03 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.14 ±0.05 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.58 ±0.82 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.04 ±0.01 mg/Lและปริมาณฟอสเฟต 0.07 ±0.04 mg/L

จุดที่ 4 คุณภาพน้ำบริเวณกลางลำน้ำ มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.33 ±2.08 °C ความโปร่งแสง 25.28 ±9.10cm. ความขุ่น 29.06 ±41.23 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.46 ±0.29 ค่าความนำไฟฟ้า 357.36 ±49.72 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.09 ±0.13 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.13 ±0.29 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03 ±0.00 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.06 ±0.02 mg/L

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
NAKHONSAWAN RAJABHAT UNIVERSITY

จุดที่ 5 คุณภาพน้ำบริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้: อุณหภูมิ 26.50 ±2.92°C ความโปร่งแสง 24.95 ±9.10cm. ความขุ่น 31.76±42.06 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.56±0.27 ค่าความนำไฟฟ้า 363.74±50.73 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.23±0.70 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.35 ±0.33 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03±0.01 mg/Lและปริมาณฟอสเฟต 0.07 ±0.04 mg/L

จุดที่ 6 คุณภาพน้ำบริเวณท้ายแนวกระชังปลาในระยะ 100 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 27.17±1.89 °C ความโปร่งแสง 26.11 ±10.44 cm. ความขุ่น 30.72 ±44.60 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.47±0.16 ค่าความนำไฟฟ้า 362.18 ±52.06µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.71 ±0.60 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.07 ±0.36 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03±0.00 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.07±0.04 mg/L

จุดที่ 7 คุณภาพน้ำบริเวณท้ายแนวกระชังปลาในระยะ 300 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้: อุณหภูมิ 27.33 ±2.08 ความโปร่งแสง 26.17 ±10.39 cm. ความขุ่น 30.67 ±44.59 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.53 ±0.30 ค่าความนำไฟฟ้า 363.43 ±54.83µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.19 ±0.27 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 1.73 ±0.38 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน0.03±0.01mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.06 ±0.02 mg/L

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

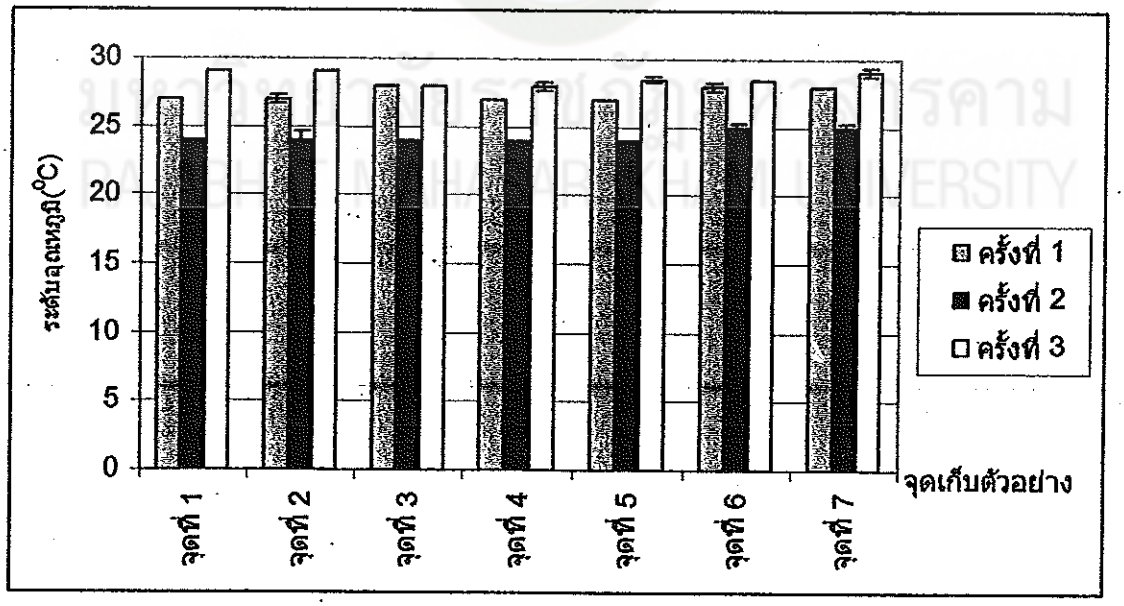
ตารางที่ 4.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก - หินปูน

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ครั้งที่เก็บ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
		Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 1	1	27.00	35.50	4.85	7.62	402.92	4.10	1.60	0.03	0.02
	2	24.00	34.83	5.24	7.49	325.57	3.73	2.87	0.03	0.07
	3	29.00	14.33	64.07	7.30	305.65	4.30	2.37	0.04	0.10
	เฉลี่ย	26.67	28.22	24.72	7.47	315.61	4.04	2.28	0.03	0.06
	S.D	2.52	12.03	34.08	0.16	14.09	0.29	0.64	0.01	0.04
จุดที่ 2	1	27.00	32.17	4.89	7.66	395.67	4.50	1.17	0.03	0.02
	2	24.00	35.83	5.62	7.44	323.46	3.77	2.77	0.03	0.07
	3	29.00	14.50	61.47	7.31	302.62	4.60	2.57	0.04	0.10
	เฉลี่ย	26.67	27.50	23.99	7.47	340.58	5.21	2.17	0.03	0.06
	S.D	2.52	11.41	32.46	0.18	48.83	1.83	0.87	0.01	0.04
จุดที่ 3	1	28.00	31.50	6.34	7.71	419.67	3.20	1.80	0.04	0.03
	2	24.00	31.00	6.45	7.55	323.96	3.10	3.43	0.03	0.08
	3	28.00	14.83	83.07	7.32	324.76	3.13	2.50	0.04	0.10
	เฉลี่ย	26.67	25.78	31.95	7.53	356.13	3.14	2.58	0.04	0.06
	S.D	2.31	9.48	44.27	0.20	55.03	0.05	0.82	0.02	0.04
จุดที่ 4	1	27.00	29.50	5.13	7.79	414.21	4.07	2.27	0.03	0.03
	2	24.00	31.50	5.38	7.32	335.88	3.97	2.33	0.03	0.07
	3	28.00	14.83	76.66	7.27	322.00	4.23	1.80	0.03	0.07
	เฉลี่ย	26.33	25.28	29.06	7.46	357.36	4.09	2.13	0.03	0.07
	S.D	2.08	9.10	41.23	0.29	49.72	0.13	0.29	0.00	0.02
จุดที่ 5	1	27.00	29.17	7.32	7.82	420.56	3.53	2.57	0.04	0.03
	2	24.00	31.17	7.63	7.58	347.67	2.43	2.50	0.03	0.08
	3	28.50	14.50	80.32	7.28	323.00	3.73	1.97	0.03	0.10
	เฉลี่ย	26.50	24.95	31.76	7.56	363.74	3.23	2.35	0.03	0.07
	S.D	2.92	9.10	42.06	0.27	50.73	0.70	0.33	0.01	0.04

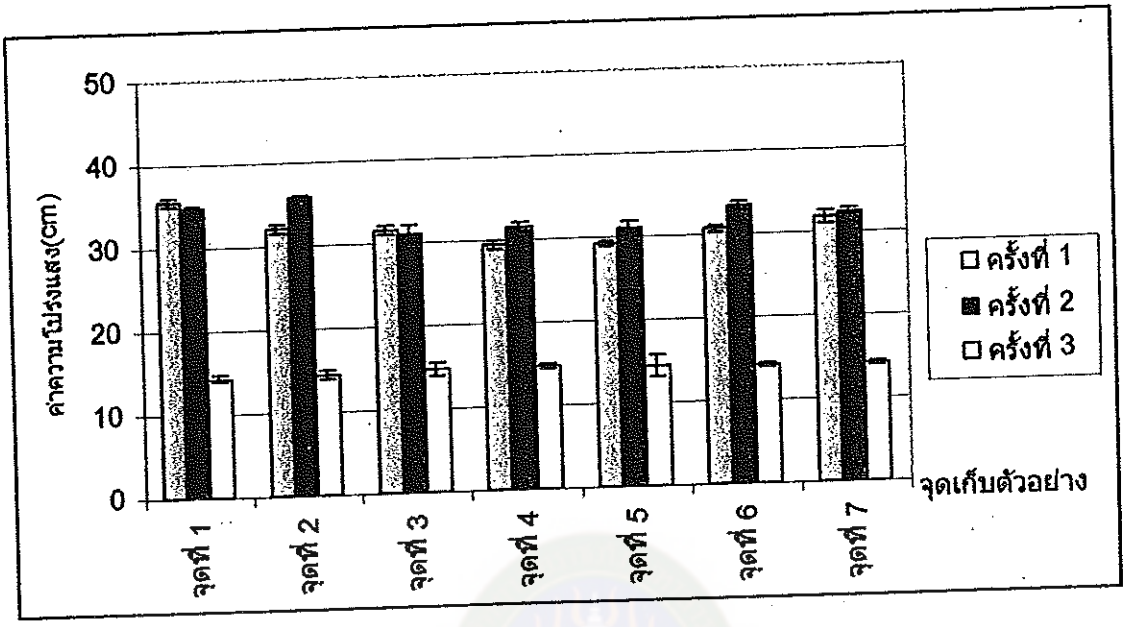
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

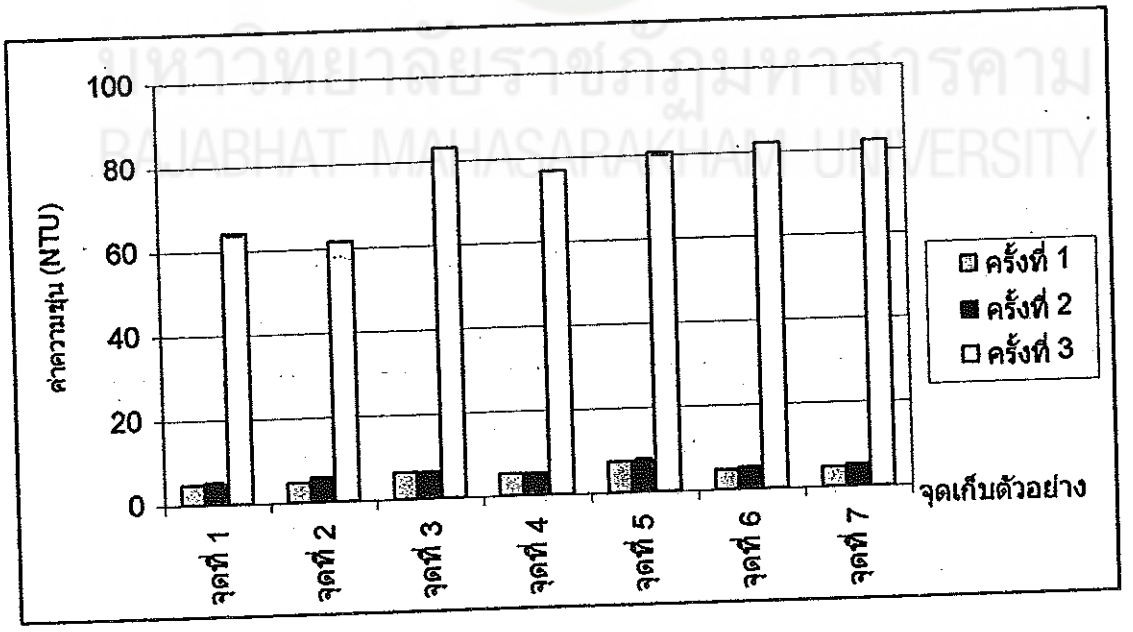
จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ครั้งที่เก็บ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
		Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 6	1	28.00	30.67	4.86	7.62	421.92	4.30	2.47	0.03	0.03
	2	25.00	33.50	5.07	7.48	338.08	3.10	1.93	0.03	0.08
	3	28.50	14.17	82.22	7.31	326.53	3.73	1.80	0.03	0.10
	เฉลี่ย	27.17	26.11	30.72	7.47	362.18	3.71	2.07	0.03	0.07
	S.D	1.89	10.44	44.60	0.16	52.06	0.60	0.36	0.00	0.04
จุดที่ 7	1	28.00	31.83	4.72	7.82	426.03	4.07	2.00	0.03	0.03
	2	25.00	32.50	5.12	7.53	336.30	4.00	1.90	0.03	0.07
	3	29.00	14.17	82.16	7.23	327.95	4.50	1.30	0.04	0.07
	เฉลี่ย	27.33	26.17	30.67	7.53	363.43	4.19	1.73	0.03	0.06
	S.D	2.08	10.39	44.59	0.30	54.83	0.27	0.38	0.01	0.02



ภาพที่ 4.13 ระดับอุณหภูมิบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน

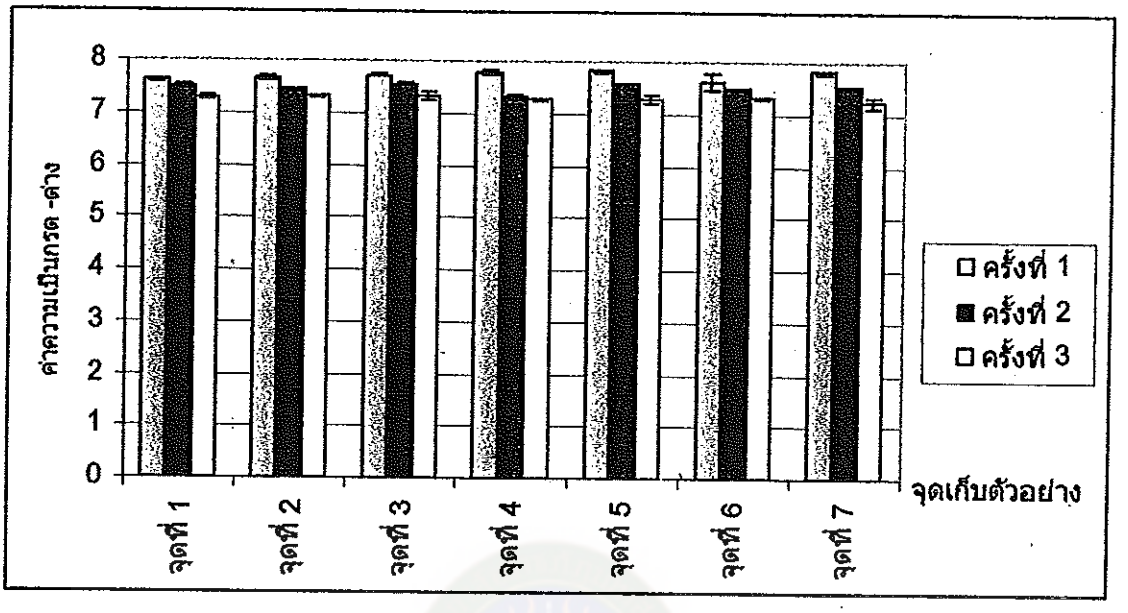


ภาพที่ 4.14 ค่าความโปร่งแสงบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน

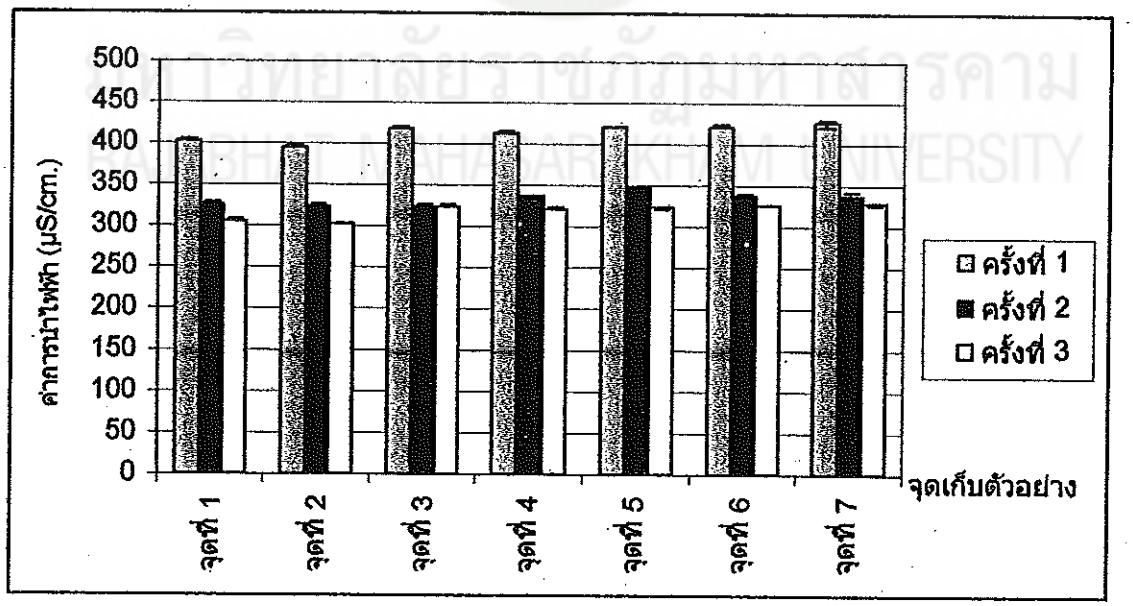


ภาพที่ 4.15 ค่าความขุ่นบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน

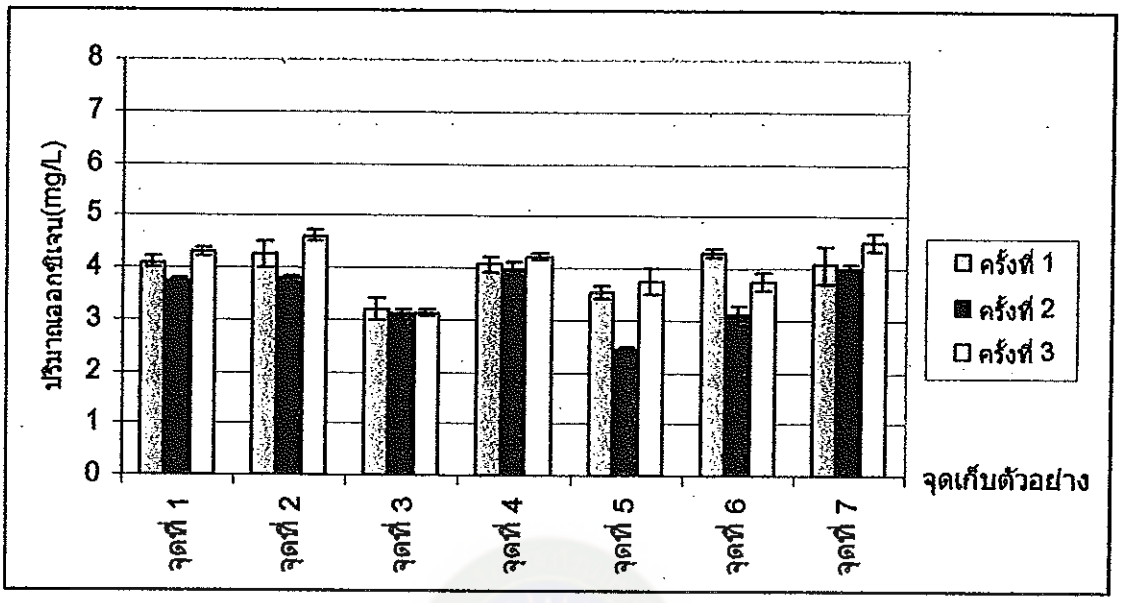
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



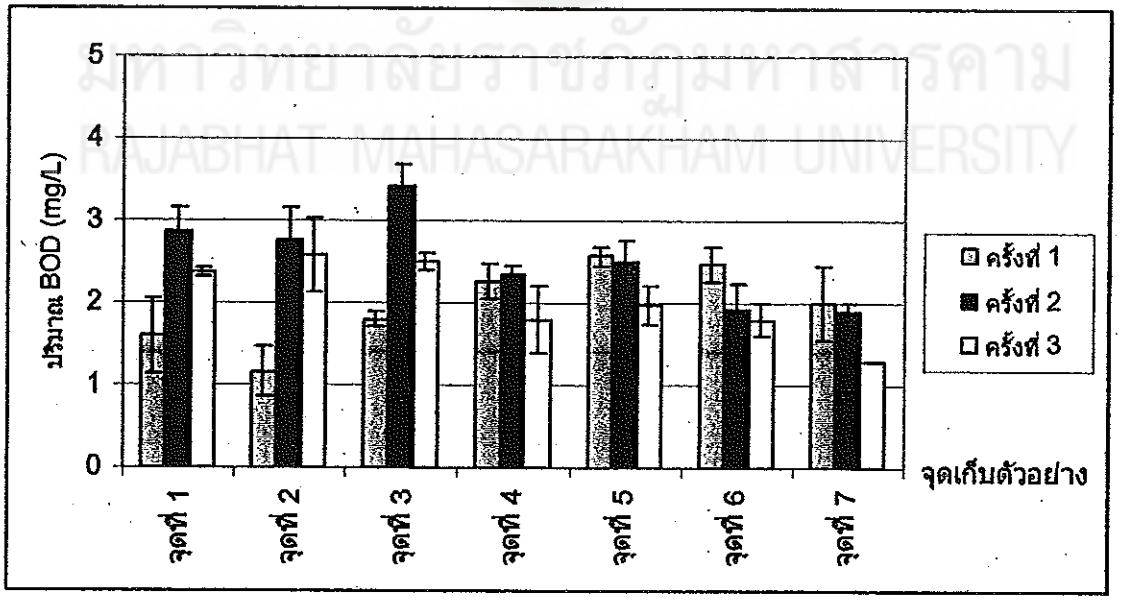
ภาพที่ 4.16 ค่าความเป็นกรด – ด่าง บริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน



ภาพที่ 4.17 ค่าการนำไฟฟ้าบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน

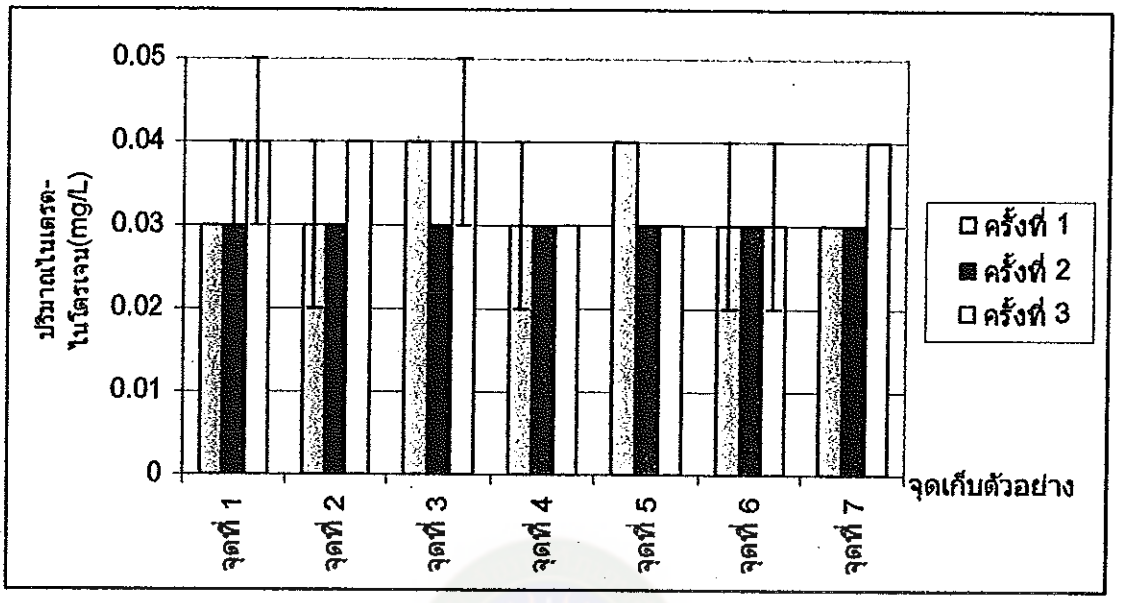


ภาพที่ 4.18 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก – หินปูน

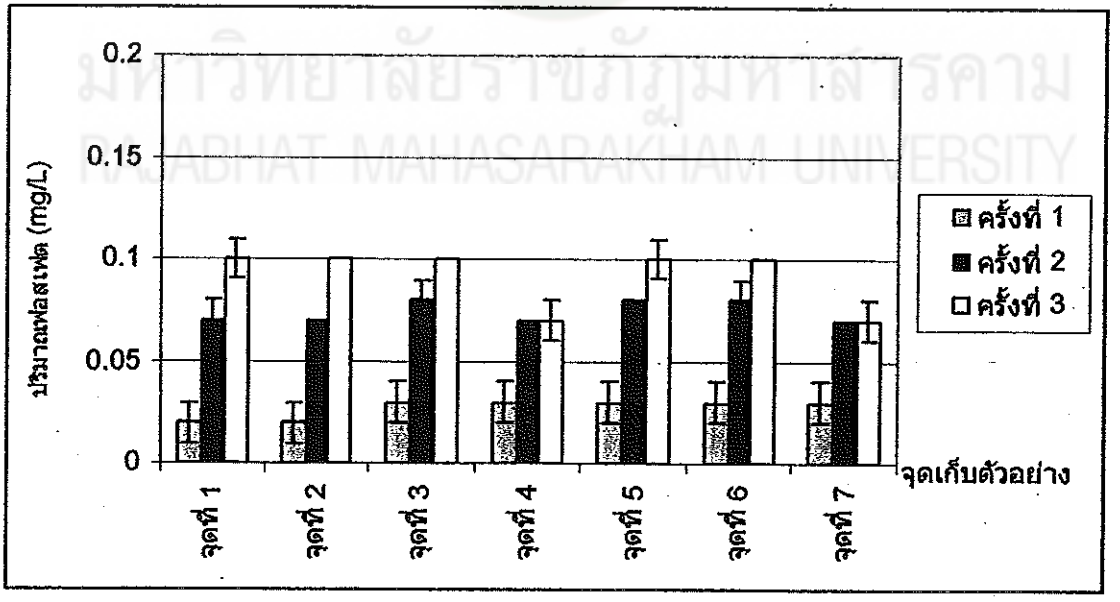


ภาพที่ 4.19 ปริมาณบีโอดีบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 4.20 ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจนบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน



ภาพที่ 4.21 ปริมาณฟอสเฟตบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก– หินปูน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

4.2.1 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำได้แสดงค่าเฉลี่ยไว้ในตารางที่ 4.3 และภาพที่ 4.22 – 4.30 โดยรายละเอียดมีดังต่อไปนี้

จุดที่ 1 คุณภาพน้ำบริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลาในระยะ 300 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.50 ±3.28 °C ความโปร่งแสง 39.06 ±7.43 cm. ความขุ่น 11.15 ±5.38 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.50 ±0.05 ค่าความนำไฟฟ้า 350.04±66.60 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.30 ±0.12 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.86 ±0.67 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.05 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.03 ±0.01 mg/L

จุดที่ 2 คุณภาพน้ำบริเวณเหนือกระชังปลาหรือต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชังปลาในระยะ 100 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.33 ±3.06 °C ความโปร่งแสง 40.87 ±8.33 cm. ความขุ่น 11.12 ±5.65 NTU ค่าความเป็นกรด- ด่าง 7.47 ±0.09 ความนำไฟฟ้า 349.32 ±67.92 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.22 ±0.15 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.80 ±0.54 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.04 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.03 ±0.01 mg/L

จุดที่ 3 คุณภาพน้ำบริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 27.00 ±2.65 °C ความโปร่งแสง 39.55 ±8.07 cm. ความขุ่น 11.59 ±5.55 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.57 ± 0.08 ค่าความนำไฟฟ้า 350.97 ±65.97 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.66 ±0.38 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 3.57 ± 0.71mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.05 ±0.03 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.03 ±0.01 mg/L

จุดที่ 4 คุณภาพน้ำบริเวณกลางลำน้ำ มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.83±3.40 °C ความโปร่งแสง 40.84 ±7.94 cm. ความขุ่น 11.16 ±5.39 NTU . ความเป็นกรด- ด่าง 7.57±0.11 ค่าความนำไฟฟ้า 349.23 ±58.94 µS/cm ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.96 ±0.28 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.98 ±0.50 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.05 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.03 ±0.01 mg/L

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จุดที่ 5 คุณภาพน้ำบริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้: อุณหภูมิ 26.83 ±2.75 °C ความโปร่งแสง 40.84 ±6.60 cm. ความขุ่น 11.19 ±5.24 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.56 ±0.05 ค่าความนำไฟฟ้า 350.72 ±63.07 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.87 ±0.83 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.82 ±0.60 mg/L. ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.04 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.04 ±0.01 mg/L

จุดที่ 6 คุณภาพน้ำบริเวณท้ายแนวกระชังปลาในระยะ 100 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 27.00 ±3.00 °C ความโปร่งแสง 42.78 ±6.62 cm. ความขุ่น 10.88±5.23 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.49 ±0.05 ค่าความนำไฟฟ้า 354.30 ±53.21µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.11 ±0.16 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.37 ±0.05 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.04 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.03 ±0.01 mg/L

จุดที่ 7 คุณภาพน้ำบริเวณท้ายแนวกระชังปลาในระยะ 300 เมตร มีค่าเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้: อุณหภูมิ 27.00 ±3.00 °C ความโปร่งแสง 43.72 ±6.71 cm. ความขุ่น 10.81±5.12 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.51 ±0.06 ค่าความนำไฟฟ้า 351.93 ±61.11 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 6.49 ±0.05 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.48 ± 0.62 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.04 ±0.01 mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.03 ± 0.01 mg/L

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

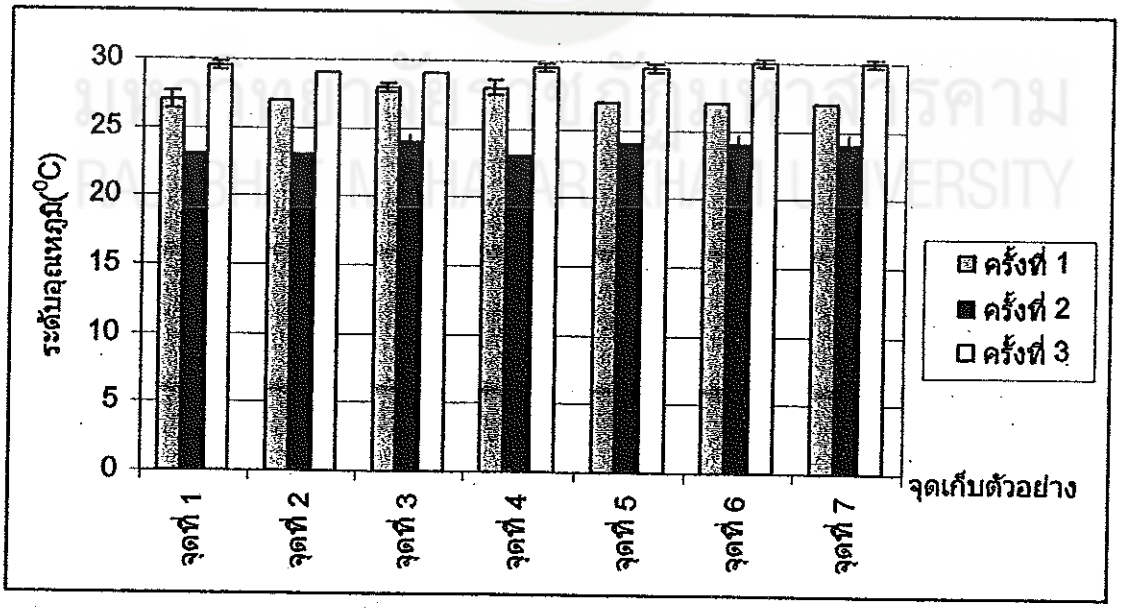
ตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ครั้งที่เก็บ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
		Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 1	1	27.00	41.67	11.34	7.54	426.71	6.37	2.77	0.05	0.03
	2	23.00	44.83	5.67	7.45	316.91	6.17	2.23	0.04	0.04
	3	29.50	30.68	16.43	7.51	306.50	6.37	3.57	0.05	0.02
	เฉลี่ย	26.50	39.06	11.15	7.50	350.04	6.30	2.86	0.05	0.03
	S.D	3.28	7.43	5.38	0.05	66.60	0.12	0.67	0.01	0.01
จุดที่ 2	1	27.00	45.17	11.29	7.53	427.58	6.37	2.87	0.05	0.03
	2	23.00	46.00	5.39	7.37	314.61	6.07	2.23	0.04	0.04
	3	29.00	31.17	16.68	7.52	305.76	6.23	3.30	0.04	0.02
	เฉลี่ย	26.33	40.78	11.12	7.47	349.32	6.22	2.80	0.04	0.03
	S.D	3.06	8.33	5.65	0.09	67.92	0.15	0.54	0.01	0.01
จุดที่ 3	1	28.00	45.33	12.22	7.64	426.55	5.67	2.30	0.04	0.03
	2	24.00	43.00	5.75	7.59	318.60	6.03	2.37	0.05	0.04
	3	29.00	30.33	16.80	7.48	307.77	5.27	3.57	0.05	0.03
	เฉลี่ย	27.00	39.55	11.59	7.57	350.97	5.66	2.75	0.05	0.03
	S.D	2.65	8.07	5.55	0.08	65.97	0.38	0.71	0.01	0.01
จุดที่ 4	1	28.00	45.67	11.25	7.65	416.89	6.27	3.10	0.05	0.03
	2	23.00	45.17	5.73	7.43	321.83	5.73	2.43	0.04	0.04
	3	29.50	31.67	16.50	7.51	308.98	5.87	3.40	0.05	0.02
	เฉลี่ย	26.83	40.84	11.16	7.535	349.23	5.96	2.98	0.05	0.03
	S.D	3.40	7.94	5.39	0.11	58.94	0.28	0.50	0.01	0.01
จุดที่ 5	1	27.00	43.00	11.51	7.62	422.83	6.50	3.10	0.04	0.04
	2	24.00	41.33	5.80	7.54	323.50	6.17	2.13	0.04	0.04
	3	29.50	30.83	16.26	7.53	305.82	4.93	3.23	0.05	0.03
	เฉลี่ย	26.83	38.39	11.19	7.56	350.72	5.87	2.82	0.01	0.04
	S.D	2.75	6.60	5.24	0.05	63.07	0.83	0.60	0.05	0.01

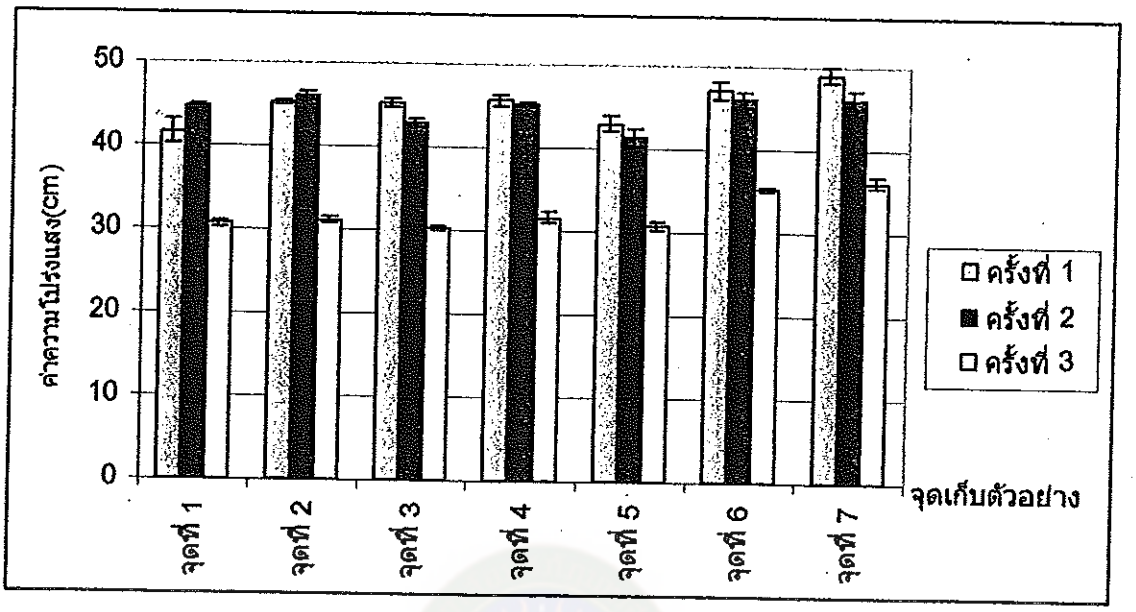
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

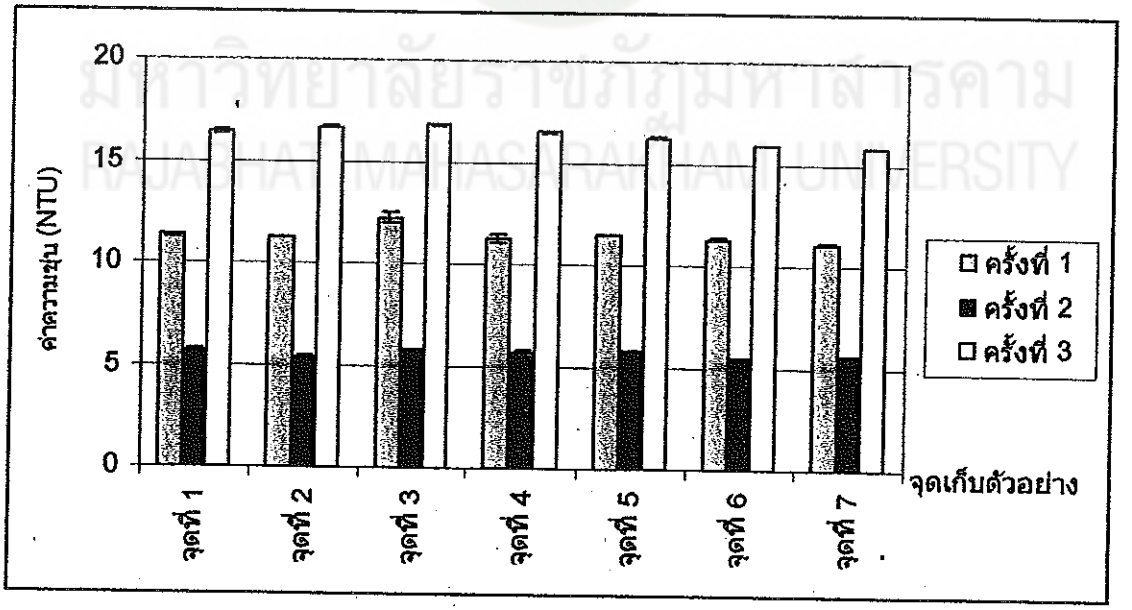
จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ครั้งที่เก็บ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
		Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 6	1	27.00	47.17	11.31	7.43	415.72	6.23	2.37	0.04	0.03
	2	24.00	46.00	5.45	7.53	325.00	5.93	1.87	0.04	0.04
	3	30.00	35.17	15.89	7.51	322.18	6.17	2.87	0.05	0.03
	เฉลี่ย	27.00	42.78	10.88	7.49	354.30	6.11	2.37	0.04	0.03
	S.D	3.00	6.62	5.23	0.05	53.21	0.16	0.05	0.01	0.01
จุดที่ 7	1	27.00	49.00	11.10	7.44	422.27	6.43	2.90	0.04	0.03
	2	24.00	46.00	5.55	7.55	321.58	6.53	1.77	0.04	0.04
	3	30.00	36.17	15.78	7.53	311.93	6.50	2.77	0.05	0.02
	เฉลี่ย	27.00	43.72	10.81	7.51	351.93	69.49	2.48	0.04	0.03
	S.D	3.00	6.71	5.12	0.06	61.11	0.05	0.62	0.01	0.01



ภาพที่ 4.22 ระดับอุณหภูมิบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

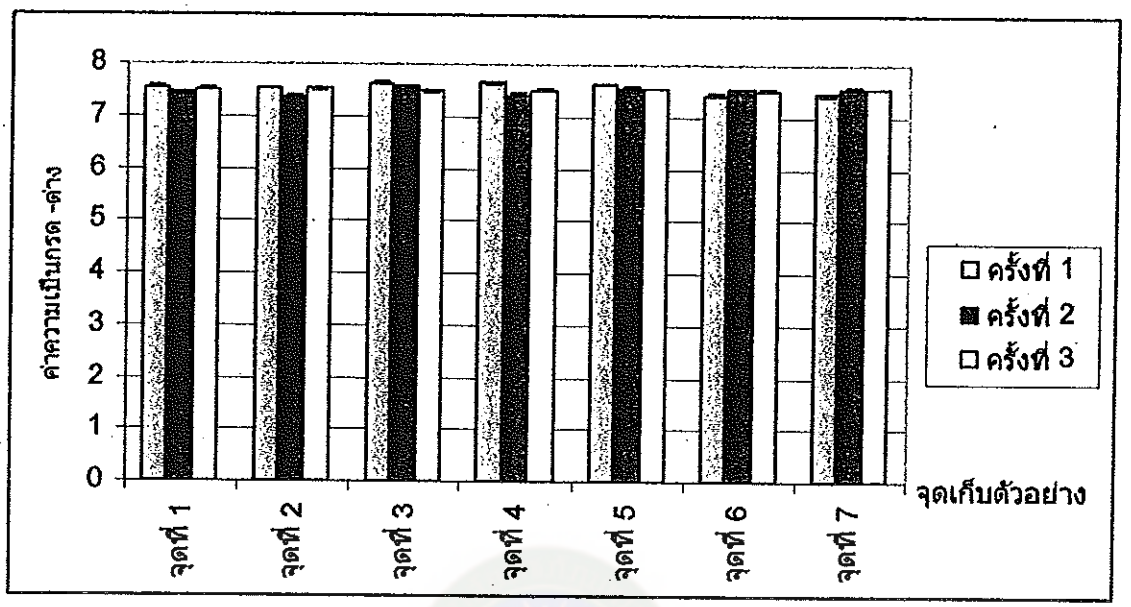


ภาพที่ 4.23 ค่าความโปร่งแสงบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

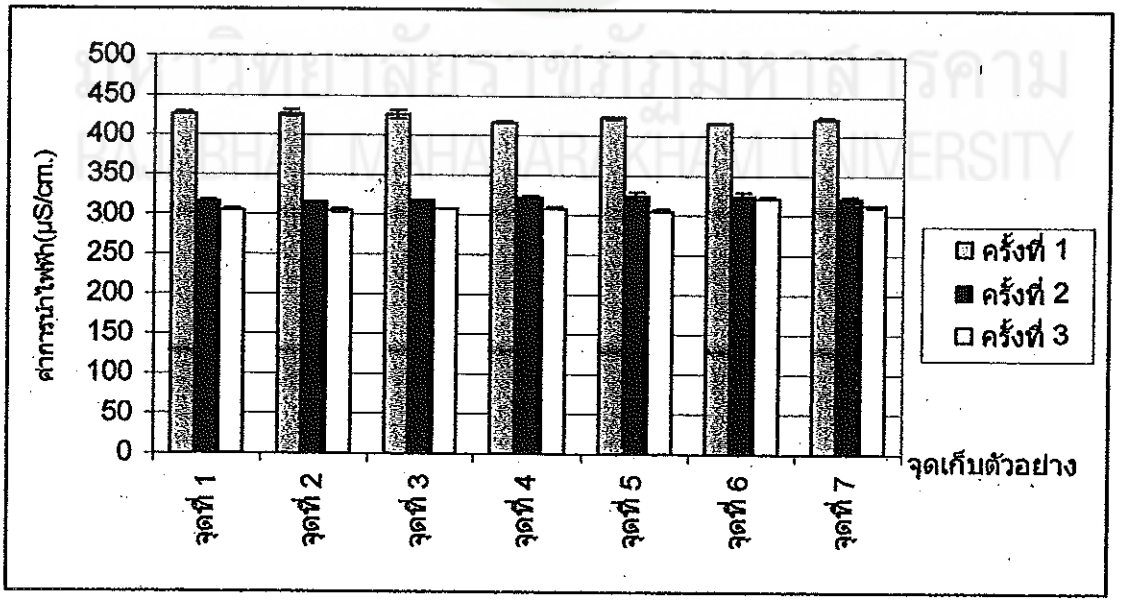


ภาพที่ 4.24 ค่าความขุ่นบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

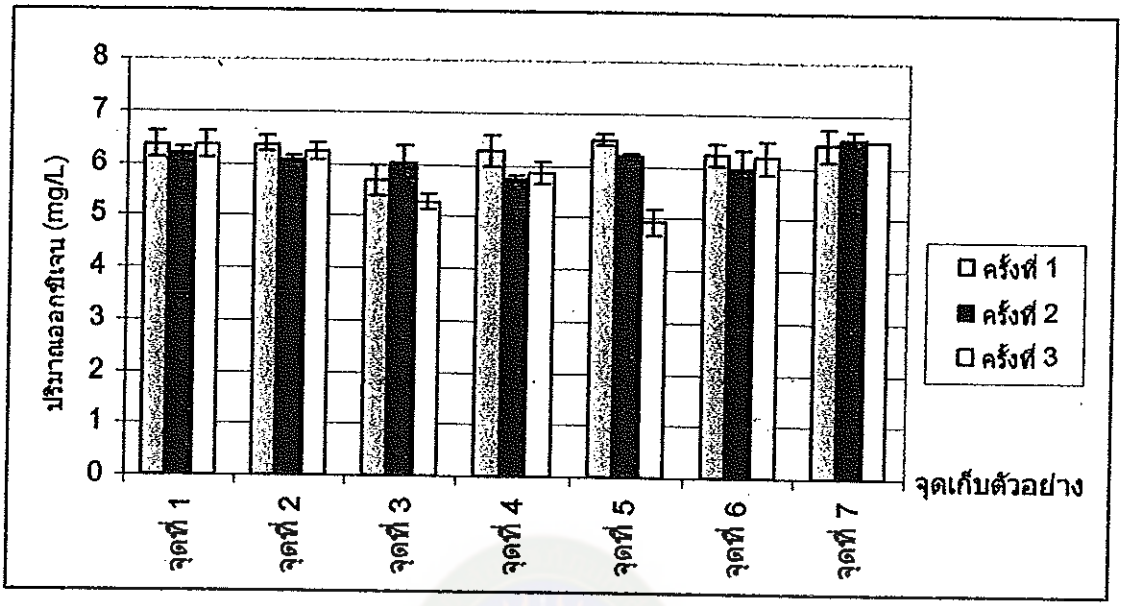
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



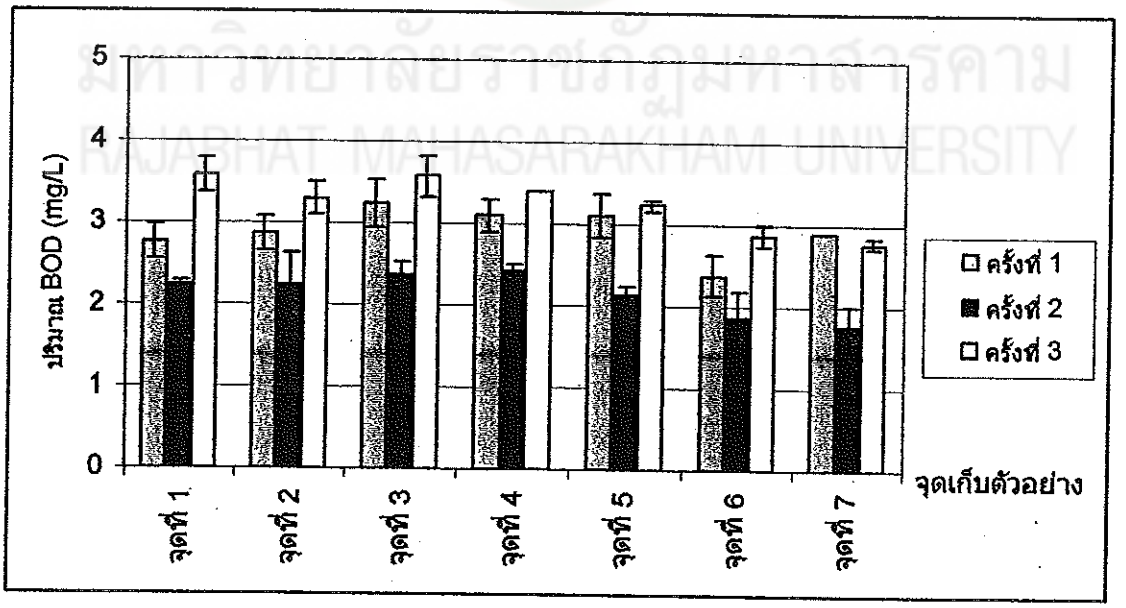
ภาพที่ 4.25 ค่าความเป็นกรด – ด่าง บริเวณกระชังปลาบ้านม่วง



ภาพที่ 4.26 ค่าการนำไฟฟ้าบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

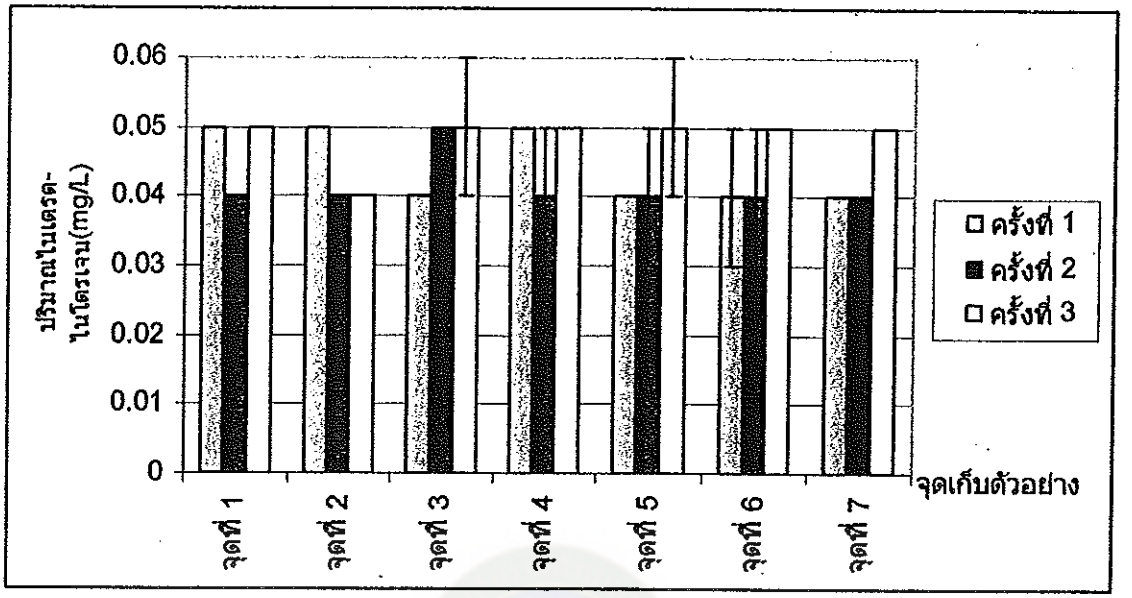


ภาพที่ 4.27 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

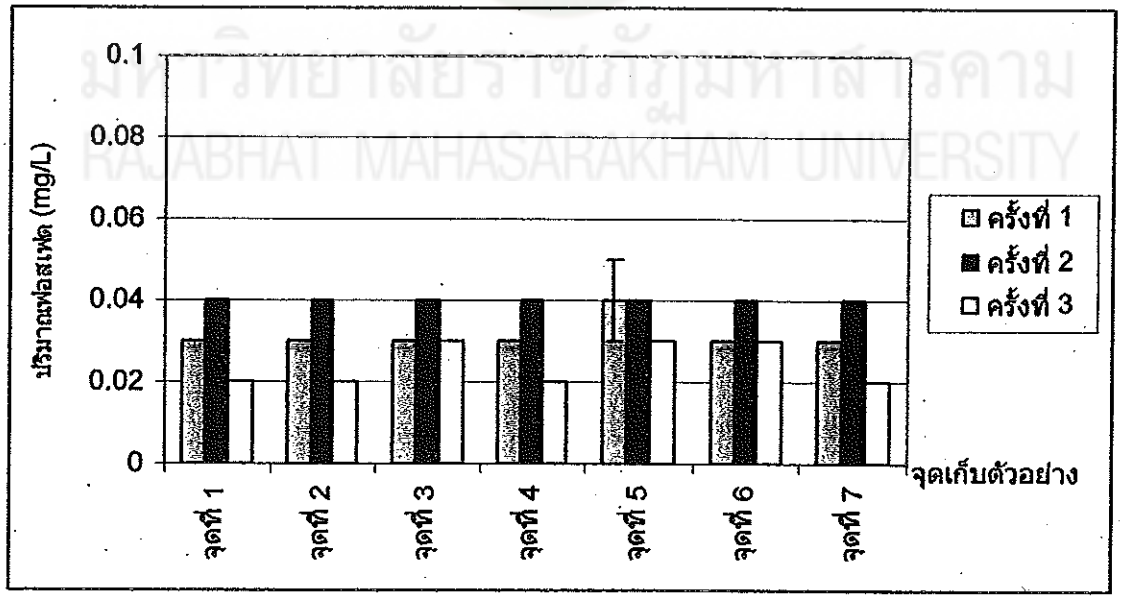


ภาพที่ 4.28 ปริมาณบีโอดีบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 4.29 ปริมาณไนเตรตในรูปไนโตรเจนบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง



ภาพที่ 4.30 ปริมาณฟอสเฟตบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5
สรุป อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาในจังหวัดมหาสารคาม เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ(Temperature) ความขุ่น (Turbidity) ความโปร่งแสง (Transparency) และค่าความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity; EC) และคุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด- ด่าง (pH) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen ; DO) ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (Biochemical Oxygen Demand ; BOD) ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน (NO^-_3 - N) และปริมาณฟอสเฟต (PO^{3-}_4) โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณกระชังปลาทั้งสิ้น 21 จุด ซึ่งได้พิจารณาจากทิศทางการไหลของกระแสน้ำ ที่ไหลผ่านแนวกระชังปลา ทำการเก็บตัวอย่างน้ำในระหว่างเดือนธันวาคม พ.ศ. 2549 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2550 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละพื้นที่กระชังปลาสามารถสรุปโดยภาพรวมได้ดังต่อไปนี้

5.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาสภาพแวดล้อมทั่วไปและคุณภาพน้ำในแต่ละพื้นที่กระชังปลา สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

5.1.1 สภาพแวดล้อมทั่วไปของแม่น้ำชี

สภาพทั่วไปของแม่น้ำชีบริเวณที่ทำการศึกษา ในบริเวณต้นน้ำที่ไม่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง พบว่าสีของน้ำมีสีเหลืองใส ส่วนบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง จะพบคราบไขมัน มูลปลา สาหร่าย สีของน้ำเป็นสีเขียวและน้ำมีกลิ่นคาว นอกจากนั้นประชาชนยังได้ใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำแห่งนี้ในการเกษตรกรรม การประมง การอุปโภค และเป็นแหล่งน้ำดิบในการผลิตน้ำประปา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5.1.2 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านกอก -หนองผือ

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านกอก - หนองผือ มีค่าพิสัยเฉลี่ยคุณภาพน้ำดังนี้ : อุณหภูมิ 24.46 - 25.33±0.28 °C ความโปร่งแสง 35.66 - 40.89 ±1.66cm. ความขุ่น 12.81-14.70 ±0.74 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.35 – 7.58 ±0.07 ค่าความนำไฟฟ้า 306.56 – 336.49 ±12.33 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 4.67 - 6.70 ±0.77 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 1.79 – 3.34 ±0.67 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.02 – 0.03 ±0.01mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.04 – 0.06 0.01mg/L เมื่อนำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดังกล่าวไปเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตรเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) พบว่า คุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ จุดที่ 1และ 2 ซึ่งเป็นต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชัง สามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 3 ส่วนจุดที่ 3,4,5,6 และ7 ซึ่งเป็นจุดระหว่างแนวกระชังและท้ายน้ำจากแนวกระชัง จัดอยู่ในประเภทที่ 3 และ 4 เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปลาในกระชัง

ตารางที่ 5.1 ค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านกอก - หนองผือ

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
	Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 1	24.72	39.22	13.26	7.50	306.94	6.70	1.79	0.02	0.04
จุดที่ 2	24.46	39.67	13.91	7.51	306.56	6.50	2.11	0.02	0.04
จุดที่ 3	25.11	40.89	14.70	7.58	321.98	4.67	3.25	0.03	0.06
จุดที่ 4	24.94	38.22	13.70	7.35	310.70	5.77	2.73	0.03	0.05
จุดที่ 5	25.00	39.84	14.54	7.52	333.33	4.80	3.34	0.02	0.05
จุดที่ 6	25.33	38.61	12.81	7.47	336.49	5.77	3.11	0.02	0.06
จุดที่ 7	25.06	35.66	12.94	7.42	324.60	5.80	2.89	0.03	0.05
ค่าเฉลี่ย	24.95	38.87	13.67	7.48	320.00	5.64	2.83	0.02	0.05
S.D	0.28	1.66	0.74	0.07	12.33	0.77	0.67	0.01	0.01

5.1.3 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก -หินปูน

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก มีค่าพิสัยเฉลี่ยคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.33 - 27.33 ±0.36 °C ความโปร่งแสง 24.95 - 28.22 ±1.18cm. ความขุ่น 23.99- 31.95± 3.30 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.46 - 7.56 ±0.04 ค่าความนำไฟฟ้า 315.61 – 363.74 ±17.65 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 3.14 – 5.21 ±0.70mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 1.73 – 2.58 ±0.26 mg/L. ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.03 – 0.04 ±0.01 mg/Lและปริมาณฟอสเฟต 0.06 - 0.07 ±0.00 mg/L เมื่อนำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดังกล่าวไปเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) พบว่า คุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก จุดที่ 1 และ 2 ซึ่งเป็นต้นน้ำก่อนถึงแนวกระชัง สามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 3 ส่วนจุดที่ 3, 4, 5, 6 และ7 ซึ่งเป็นจุดระหว่างแนวกระชังและท้ายน้ำจากแนวกระชัง สามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 3 และ 4 เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปลาในกระชังและการใช้ประโยชน์ของประชาชนริมฝั่งแม่น้ำรวมถึงการระบายน้ำเสียจากชุมชน

ตารางที่ 5.2 ค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก - หินปูน

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
	Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 1	26.67	28.22	24.72	7.47	315.61	4.04	2.28	0.03	0.06
จุดที่ 2	26.67	27.50	23.99	7.47	340.58	5.21	2.17	0.03	0.06
จุดที่ 3	26.67	25.78	31.95	7.53	356.13	3.14	2.58	0.04	0.06
จุดที่ 4	26.33	25.28	29.06	7.46	357.36	4.09	2.13	0.03	0.07
จุดที่ 5	26.50	24.95	31.76	7.56	363.74	3.23	2.35	0.03	0.07
จุดที่ 6	27.17	26.11	30.72	7.47	362.18	3.71	2.07	0.03	0.07
จุดที่ 7	27.33	26.17	30.67	7.53	363.43	4.19	1.73	0.03	0.06
ค่าเฉลี่ย	26.76	26.29	28.98	7.50	351.29	3.94	2.19	0.03	0.06
S.D	0.36	1.18	3.30	0.04	17.65	0.70	0.26	0.01	0.00

5.1.4 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

ผลการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง มีค่าพิสัยเฉลี่ยของคุณภาพน้ำ ดังนี้ : อุณหภูมิ 26.33 - 27.00 ±0.27°C ความโปร่งแสง 38.39 – 43.72 ±1.95cm. ความขุ่น 10.81 – 11.79 ±0.25 NTU ความเป็นกรด- ด่าง 7.47 - 7.56 ±0.04 ค่าความนำไฟฟ้า 349.23 – 354.30 ±1.76 µS/cm. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ 5.66 – 6.49 ±0.28 mg/L ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี 2.37 – 2.98 ±0.22 mg/L ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน 0.04 – 0.05 ±0.01mg/L และปริมาณฟอสเฟต 0.03 ± 0.00mg/L เมื่อนำผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำดังกล่าวไปเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินตามประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) พบว่า คุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง สามารถจัดให้อยู่ในประเภทที่ 3 เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการปล่อยระบายของเสียจากกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน

ตารางที่ 5.3 ค่าเฉลี่ยของดัชนีคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านม่วง

จุดเก็บตัวอย่างน้ำ	ดัชนีคุณภาพน้ำ								
	Temp. (°C)	Transparency (cm.)	Turbidity (NTU)	pH	EC (µS/cm.)	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	NO_3^- (mg/L)	PO_4^{3-} (mg/L)
จุดที่ 1	26.50	39.06	11.15	7.50	350.04	6.30	2.86	0.05	0.03
จุดที่ 2	26.33	40.78	11.12	7.47	349.32	6.22	2.80	0.04	0.03
จุดที่ 3	27.00	39.55	11.59	7.57	350.97	5.66	2.75	0.05	0.03
จุดที่ 4	26.83	40.84	11.16	7.53	349.23	5.96	2.98	0.05	0.03
จุดที่ 5	26.83	38.39	11.19	7.56	350.72	5.87	2.82	0.04	0.03
จุดที่ 6	27.00	42.78	10.88	7.49	354.30	6.11	2.37	0.04	0.03
จุดที่ 7	27.00	43.72	10.81	7.51	351.93	6.49	2.48	0.04	0.03
ค่าเฉลี่ย	26.78	40.73	11.73	7.52	350.93	6.09	2.72	0.04	0.03
S.D	0.27	1.95	0.25	0.04	1.76	0.28	0.22	0.01	0.00

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาสภาพทั่วไปของแม่น้ำชี พบว่า ลักษณะของแม่น้ำชีมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม มีสีเหลือง สีเขียวและสีเขียวเข้ม เนื่องมาจากการเจริญเติบโตของสาหร่าย ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการที่มีอาหารปลาเหลือตกค้างในแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นธาตุอาหารที่ดีของสาหร่าย นอกจากนั้นแหล่งน้ำยังมีกลิ่นเหม็นคาวของอาหารและมูลปลา ซึ่งบ่งบอกถึงสภาพที่ไม่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของแหล่งน้ำ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณน้ำยังมีปริมาณไม่แน่นอน

ในส่วนการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีบริเวณกระชังปลาในจังหวัดมหาสารคามจะเห็นว่ามีการใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีในการเลี้ยงปลากระชังของเกษตรกรในเขตพื้นที่จังหวัดมหาสารคามทั้ง 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอโกสุมพิสัย อำเภอกันทรวิชัยและอำเภอเมืองและนอกจากนั้นยังเห็นว่ามีการใช้ประโยชน์เพื่อการอุปโภค - บริโภค และเพื่อการเกษตรของเกษตรกรริมฝั่งแม่น้ำ จากการศึกษาคุณภาพน้ำตามพื้นที่ที่ทำการศึกษาคุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาทั้ง 7 จุด สามารถอภิปลายผลตามดัชนีคุณภาพน้ำ ได้ดังนี้ดังนี้

- อุณหภูมิ จากการศึกษาพบว่า อุณหภูมิที่ทำการวัดทั้ง 3 ครั้งมีความแตกต่างกัน เนื่องจากช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำเป็นฤดูหนาวประกอบกับวันที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำมีอุณหภูมิสูงในช่วงกลางวันทำให้ส่งผลต่ออุณหภูมิของน้ำ แต่โดยเฉลี่ยทั้ง 7 จุด ไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งก็เป็นไปตามธรรมชาติเมื่อเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

- ความโปร่งแสง จากการศึกษาพบว่า ความโปร่งแสงในช่วงที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำมีความแตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณน้ำและความเร็วของกระแสน้ำ รวมถึงเกิดจากการตะกอนมูลปลาบริเวณกระชังปลาและการใช้ประโยชน์จากเกษตรกร ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ความโปร่งแสงมีค่าน้อยลง บริเวณกระชังปลาบ้านกอก - หนองผือ มีค่าความโปร่งแสงใกล้เคียงกันคือมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 35.66 - 40.89 cm. บ้านขี้เหล็ก - หินปูน มีค่าความโปร่งแสงใกล้เคียงกันในครั้งที่ 1 และ 2 ส่วนการเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 3 มีค่าความโปร่งแสงน้อยอยู่ในช่วง 14.17 - 14.83 cm. เนื่องจากมีการระบายน้ำจากการทำนาปรังบริเวณใกล้เคียงทำให้น้ำมีตะกอนและความขุ่นมากส่งผลต่อการเดินทางผ่านของแสง สำหรับบ้านม่วงมีค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงมากกว่าทุกบ้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 38.39 – 43.72 cm. เนื่องจากบ้านม่วงมีกระแสน้ำค่อนข้างนิ่งเพราะได้รับน้ำหนุนจากประตูฝายวังยางทำให้เกิดการตกตะกอนทำให้มีค่าความโปร่งแสงมากกว่าทุกบ้าน

- ความขุ่น ในการเก็บตัวอย่างน้ำ พบว่าความขุ่นบริเวณกระชังปลาบ้านกอกมีค่าความขุ่นเฉลี่ยทั้ง 7 จุดใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 12.81 - 14.70 NTU สำหรับครั้งที่ 3 ที่ทำการเก็บตัวอย่างน้ำมีค่าความขุ่นมากกว่าทุกครั้งเนื่องจากครั้งนี้มีการระบายน้ำจากการทำนาปรังของเกษตรกร และเมื่อเปรียบเทียบความขุ่นโดยเฉลี่ยทั้ง 7 จุดพบว่า บริเวณกึ่งกลางแนวกระชังปลา

กล่าวคือ จุดที่ 3, 4 และ 5 มีความขุ่นมากกว่าทุกจุด ซึ่งเกิดจากตะกอนของอาหารปลาหรือตะกอนมูลปลา สำหรับความขุ่นของบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก-หินปูน ครั้งที่ 1และครั้งที่ 2 มีค่าความขุ่นใกล้เคียงกันอยู่ในช่วง 4.72 -7.63 NTU แต่ครั้งที่ 3 มีความขุ่นมากกว่าทุกครั้งคือ 61.47 - 83.07 เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำจากการทำนาปรังของบริเวณใกล้เคียง ในส่วนบ้านม่วง ค่าความขุ่นในแต่ละครั้งแตกต่างกันครั้งที่ 1และ 2 มีค่าความขุ่นเฉลี่ยทั้ง 7 จุดอยู่ในช่วง 5.39 - 12.22 NTU ในส่วนครั้งที่ 3 ความขุ่นมีค่ามากกว่าทุกครั้ง อยู่ในช่วง 15.78-16.80 NTU เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำจากการทำนาปรังของบริเวณใกล้เคียงและการสะสมตะกอนจากพื้นที่ต้นน้ำ

- ความเป็นกรด – ด่าง(พีเอช) ในทุกจุดเก็บน้ำมีค่า pH ใกล้เคียงกัน และไม่เกินมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ที่กำหนดให้ค่า pH อยู่ระหว่าง 5.0 – 9.0

- ค่าความนำไฟฟ้า ค่าการนำไฟฟ้าบริเวณกระชังปลาบ้านกอก –หนองผือ เมื่อเก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 และ 2 มีค่าการนำไฟฟ้า อยู่ในช่วง 320.65-394.00 µS/cm. สูงกว่าครั้งที่ 3 และจุดที่ 3, 4, 5, 6 และ 7 มีค่าเฉลี่ยการนำไฟฟ้าสูงกว่าจุดที่ 1และ 2 เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำเกิดจากการเลี้ยงปลาในกระชังปนเปื้อนในปริมาณสูง ส่งผลให้ค่าการนำไฟฟ้ามีค่าสูงด้วย สำหรับบ้านขี้เหล็กมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยครั้งที่ 1 สูงกว่าทุกครั้ง อยู่ในช่วง 414.21-426.03 µS/cm. เนื่องจากช่วงนี้มีการเลี้ยงปลากระชังเป็นจำนวนมากส่งผลต่อปริมาณของแข็งในน้ำมีปริมาณสูง ส่วนครั้งที่ 2 และ 3 อยู่ในช่วง 302.62 -347.67 µS/cm. เนื่องจากส่วนหนึ่งได้มีการจับปลาขายทำให้ความหนาแน่นของปลาลดลง อาหารและตะกอนมูลปลาลดลงด้วย สำหรับบ้านม่วง ค่าการนำไฟฟ้าในการเก็บตัวอย่างน้ำในครั้งที่ 1 มีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าทุกครั้ง อยู่ในช่วง 415.72 - 422.73 µS/cm. และบ้านม่วงเป็นช่วงท้ายน้ำก่อนที่แม่น้ำชีจะไหลออกสู่จังหวัดร้อยเอ็ดและกระแสน้ำระบายช้า เนื่องจากได้รับน้ำหนุนจากประตูฝายวังยางทำให้เกิดการสะสมของแข็งที่เกิดจากการระบายน้ำเสียจากแหล่งต้นน้ำทำให้มีปริมาณของแข็งในน้ำสูงส่งผลต่อค่าการนำไฟฟ้าด้วย ในครั้งที่ 2 และ 3 ค่าการนำไฟฟ้าไม่แตกต่างกันมากจะอยู่ในช่วง 305.76-323.50 µS/cm. แต่เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 7 จุดพบว่าค่าการนำไฟฟ้าโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกัน เนื่องจากบ้านม่วงมีการเลี้ยงปลากระชังน้อยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำของแม่น้ำชี

- ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ บริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ จากการที่ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่า ครั้งแรกมีค่าเฉลี่ยทุกจุดสูงกว่าทุกครั้งคือมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 5.50 -7.60 mg/L เนื่องจากเป็นช่วงที่น้ำมีปริมาณมากการไหลเวียนของน้ำค่อนข้างดี ส่วนครั้งที่ 2 และ 3 มีปริมาณออกซิเจนใกล้เคียงกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างจุดเก็บตัวอย่างน้ำทั้ง 7 จุด พบว่า ปริมาณออกซิเจนระหว่างแนวกระชังปลาและท้ายกระชังมีค่าต่ำที่สุดคือ 3.20 mg/L

เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งจัดเป็นแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 และ 4 ตามเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ส่วนบ้านขี้เหล็ก- หินปูน พบว่าปริมาณออกซิเจนมีค่าใกล้เคียงกันทั้ง 3 ครั้งโดยเฉลี่ยอยู่ในช่วง 3.14 – 5.21 mg/L และเมื่อเปรียบเทียบกันทั้ง 7 จุด พบว่า บริเวณกลางและท้ายแนวกระชัง คือ จุดที่3,4,5 และ6 มีปริมาณออกซิเจนต่ำ เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปลาในกระชัง เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สามารถจัดอยู่ในประเภทที่ 3 และ 4 สำหรับบ้านม่วงมีการเลี้ยงปลาในกระชังน้อย ดังนั้นจึงไม่ส่งผลกระทบต่อปริมาณออกซิเจนมากนัก ทำให้มีปริมาณออกซิเจนทั้ง 3 ครั้งมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน แหล่งน้ำบริเวณบ้านม่วงนี้สามารถจัดอยู่ในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

- ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี หรือบีโอดี จากการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาบ้านกอก – หนองผือ พบว่าในการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ครั้ง จุดที่ 1 และ 2 มีปริมาณบีโอดี ใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 1.79 – 2.11mg/L ในส่วนจุดที่ 3,4,6 และ 7 มีค่าบีโอดีสูง คือเฉลี่ยอยู่ในช่วง 2.83 – 3.34 mg/L เนื่องจากมีตะกอนมูลปลาและเศษอาหารจากการเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สามารถจัดอยู่ในประเภทที่ 3 ในส่วนกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก- หินปูน มีค่า มีค่าบีโอดีเฉลี่ยในทุกจุดที่อยู่ในช่วง 1.73 – 2.58 mg/L โดยจุดที่มีค่าเฉลี่ยบีโอดีสูงที่สุดคือจุดที่ 5 เท่ากับ 2.58 mg/L เนื่องจากบริเวณบ้านกอกมีสภาพพื้นที่ที่เป็นแนวโค้งของลำน้ำทำให้การระบายน้ำไม่ค่อยสะดวกส่งผลถึงการสะสมของตะกอนและสารอินทรีย์ทำให้มีค่าบีโอดีปริมาณสูง เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำสามารถจัดอยู่ในประเภทที่ 3 ในส่วนกระชังปลาบ้านม่วงมีค่าเฉลี่ยของบีโอดีใกล้เคียงกันทุกจุดอยู่ในช่วง 2.37 – 2.98 mg/L เนื่องจากมีการเลี้ยงปลากระชังเป็นจำนวนน้อยไม่ส่งผลต่อคุณภาพน้ำแม่น้ำชี แต่จะได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำเสียจากกิจกรรมต่างๆ รวมถึงการระบายน้ำเสียจากแหล่งชุมชน ซึ่งเมื่อนำมาเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน สามารถจัดอยู่ในประเภทที่ 3

- ไนเตรตในรูปไนโตรเจน จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำบริเวณกระชังปลาทั้ง 3 พื้นที่ พบว่าปริมาณไนเตรตในรูปไนโตเจนมีปริมาณใกล้เคียงกัน คือมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.02 – 0.05 mg/L ซึ่งอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินที่กำหนดให้ไม่เกิน 0.50 mg/L เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการเลี้ยงปลาในกระชัง การระบายน้ำเสียจากชุมชนและการใช้ประโยชน์จากการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

- ฟอสเฟต ปริมาณฟอสเฟตบริเวณกระชังปลาบ้านกอก - หนองผือ มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ อยู่ในช่วง 0.04 - 0.06 mg/L ทั้งนี้ค่าฟอสเฟตยังไม่มีการกำหนดในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ในส่วนบริเวณกระชังปลาบ้านขี้เหล็ก-หินปูน มีปริมาณฟอสเฟตใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.06 -0.07 mg/L เนื่องจากได้รับผลกระทบจากการระบายน้ำเสียจากแหล่งชุมชนและการใช้ประโยชน์จากการเกษตร สำหรับบริเวณกระชังปลาบ้านม่วงมีปริมาณฟอสเฟตใกล้เคียงกันทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.03 mg/L

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1. จากผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำครั้งนี้ จะเห็นว่าคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 3 และ 4 ซึ่งถือได้ว่าอยู่ในเกณฑ์คุณภาพน้ำที่เสียงต่อการเน่าเสีย ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะทำการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอในช่วงทุกฤดูกาล เพื่อเป็นข้อมูลในการวางแผน แก้ไข ควบคุม พัฒนา และฟื้นฟูแหล่งน้ำให้อยู่ในสภาพที่ดีอยู่เสมอ

2. ควรมีการวางแผนและจัดการการเลี้ยงปลาในกระชังให้อยู่ในภาวะที่ควบคุมได้เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งเป็นการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชีให้ได้ใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืนตลอดไป

3. จากการศึกษาพบว่าการเลี้ยงปลาในกระชังเป็นส่วนหนึ่งเท่านั้นที่ส่งผลต่อคุณภาพของแม่น้ำชี ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญแหล่งกำเนิดมลพิษอื่นๆ เช่น น้ำเสียจากแหล่งชุมชน เป็นต้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะด้านเทคนิคการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. ในการเก็บตัวอย่างน้ำควรเก็บให้เพียงพอหรือเกินกว่าปริมาณน้ำที่ต้องการเพื่อสะดวกในการเก็บและสามารถวิเคราะห์น้ำตัวอย่างได้ครบถ้วนและสำรองน้ำเมื่อวิเคราะห์ผิดพลาด

2. ในการไตเตรตตัวอย่างน้ำควรทำเพียงคนใดคนหนึ่งเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนอันจะเกิดจากผู้วิจัยเอง

5.3.3 ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยต่อไป

1. ควรศึกษาองค์ประกอบของตะกอนท้องน้ำบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังหรือตะกอนท้องน้ำของแม่น้ำชีตลอดทั้งสาย

2. ควรศึกษาคุณภาพแม่น้ำชีบริเวณเลี้ยงปลาในกระชังในทุกฤดูกาล เพื่อดูแนวโน้มการการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำในรอบปี

บรรณานุกรม

กรรณิกา สิริสิงห์. (2525). **เคมีของน้ำ น้ำโสโครกและการวิเคราะห์น้ำ.** กรุงเทพมหานคร : คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.

กรมประมง. (ม.ป.ป). **การเลี้ยงปลานิลในกระชัง.**กรุงเทพมหานคร: กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

ทะนงศักดิ์ สายชารีและ อัจฉรา กุดวงษา. (2545). **การศึกษาความหลากหลายของชนิดพันธุ์ปลาและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ ในแม่น้ำชีช่วงที่ไหลผ่าน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม: สถาบันราชภัฏมหาสารคาม:** โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

นันทนา ดชเสนี.(2539). **คู่มือปฏิบัติการนิเวศวิทยาน้ำจืด.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์. จุฬาลงกรณ์มหาวิยาลัย.

บุญเสถียร บุญส่ง และคณะ. (2541). **ผลการเลี้ยงปลาในกระชังในชมชนสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในแหล่งน้ำจืด.** รายงานวิชาโครงการวิจัย ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปกรณ์ อุ่นประเสริฐ. (2530). **การเพาะเลี้ยงปลาน้ำจืด.** พิมพ์ครั้งที่2. กรุงเทพมหานคร : ประชาชน.

ประเทือง เชาว์วันกลาง. (2534). **คุณภาพน้ำทางการประมง.** กรุงเทพมหานคร : ฟิสิกส์เซนเตอร์.

ปียะเนตร ศรีธาราธิคุณ และคณะ. (2543). **การติดตามคุณภาพสิ่งแวดล้อมบริเวณแม่น้ำชี.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พิชัย พิมพ์ทองงาม. (2542). **สถิติและแบบการทดลอง.** ลพบุรี : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเทพสตรี.

พนิจ สีห์พิทักษ์เกียรติ และคณะ. (2543). **การเจริญเติบโตแบบจำลองผลผลิต ผลกระทบสิ่งแวดล้อม และเศรษฐกิจการเลี้ยงปลานิลในกระชังเชิงพานิชย์ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของไทย.** วารสารการประมง, 53(4): 333- 346; กรกฎาคม – สิงหาคม, 2543.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์. (2538). **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

----------. (2540). **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

----------. (2543). **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร :โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ยุพดี วัยคุณา. (2542). **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางเคมี.** กรุงเทพมหานคร : ศูนย์การพิมพ์สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

วีรพงศ์ วุฒิพันธุ์ชัย. (2636). **อาหารปลา.** กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอ.เอส.พริ้นติ้ง เฮ้าส์.

วิรัช จิ๋วเหยม. (2544). **การลดผลกระทบของการเลี้ยงปลานิลในกระชังที่มีต่อคุณภาพน้ำในอ่างเก็บน้ำ.** ขอนแก่น : ภาควิชาประมง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สง่า พงษ์ภู่. (2542).**ภูมิศาสตร์กายภาพภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.** สถาบันราชภัฏสกลนคร : ภาควิชาภูมิศาสตร์ คณะมนุษย์และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร.

สรัญกริช นามไพร. (2547). **ผลกระทบของการเลี้ยงปลาในกระชังต่อคุณภาพในแม่น้ำชี.** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม : สาขาอนามัยสิ่งแวดล้อม คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สุชิลา สุขวาณิชและสุวิทย์ แก้วสีโสร์. (2545). **การศึกษาความหลากหลายของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหน้าดินในแม่น้ำชีบริเวณ อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม.** สถาบันราชภัฏมหาสารคาม : โปรแกรมวิชาวิทยาศาตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏมหาสารคาม.

สุภาพร สุกสีเหลือง. (2538). **การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ.** กรุงเทพมหานคร : บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.

สุทธิชัย ปทุมล่องทอง. (2548). **ปลาเศรษฐกิจ คู่ชีวิตคนไทย.** กรุงเทพมหานคร : สถาพรบุ๊คส์

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่10. (2548).**คุณภาพน้ำเพื่อคุณภาพชีวิต ลุ่มน้ำชีตอนบน.**ขอนแก่น: สื่อสารมหาดไทย.

สมควร รัศมี. (2542). **การเลี้ยงปลาน้ำจืดในกระชัง.** กรุงเทพมหานคร: เลิฟแอนด์ลิพเพรส.

สมพงษ์ ดุลจินดาชบาพร และคณะ. (ม.ป.ป).**แนวทางการเลี้ยงปลากระชังที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม.** ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อรทัย ชวาลลาภทธิ์. (2545).**คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำและน้ำเสีย.** กรุงเทพมหานคร: จุลทอง.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ตารางที่ 1 มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ. 2537)

ลำดับ	คุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5
1	สีกลิ่นและรส (Colour, Oder and Tases)		-	ธ	ธ	ธ	ธ	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)		°ซ	ธ'	ธ	ธ	ธ	-
3	ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH)		-	ธ	5.0-9.0	5.0-9.0	5.0-9.0	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	P_{20}	มก./ล. (mg/L.)	ธ	=6.0	=4.0	=2.0	-
5	บีโอดี (BOD)	P_{80}	มก./ล. (mg/L.)	ธ	=1.5	=2.0	=4.0	
6	แบคทีเรีย(กลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด) (Total Coliform Bacteria)	P_{80}	(MPN/ 100mL.)	ธ	=5,000	=20,000	-	-
7	แบคทีเรีย(กลุ่มฟีคอลโคลิฟอร์ม) (Fecal Coliform Bacteria).		(MPN/ 100mL.)	ธ	=1,000	=4,000	-	-
8	ไนเตรตในหน่วยไนโตรเจน(NO_3^- - N)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=5.0	=5.0	=5.0	-
9	แอมโมเนียในหน่วยไนโตรเจน (NH^+_3-N)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=5.0	=5.0	=5.0	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	คุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5
10	ฟีนอล (Phenols)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.005	=0.005	=0.005	-
11	ทองแดง (Cu)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.1	=0.1	=0.1	-
12	นิเกิล (Ni)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.1	=0.1	=0.1	-
13	แมงกานีส (Mn)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=1.0	=1.0	=1.0	-
14	สังกะสี (Zn)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=1.0	=1.0	=1.0	-
15	แคดเมียม (Cd)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.005* =0.05**	=0.005* =0.05**	=0.005* =0.05**	-
16	โครเมียมชนิดเอ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.05	=0.05	=0.05	-
17	ตะกั่ว (Pb)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.05	=0.05	=0.05	-
18	ปรอททั้งหมด (Total Hg)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.002	=0.002	=0.002	-
19	สารหนู (As)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.01	=0.01	=0.01	-
20	ไซยาไนด์ (Cyanide)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.005	=0.005	=0.005	-
21	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity) - ค่ารังสีแอลฟา (Alpha) - ค่ารังสีเบตา (Beta)		เบคเคเรล/ลิตร	ธ	=0.1 =1.0	=0.1 =1.0	=0.1 =1.0	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	คุณภาพน้ำ	ค่าทางสถิติ	หน่วย	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5
22	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (Total Organochlorine Pesticides)		มก/ล. (mg/L.)	ธ	=0.05	=0.05	=0.05	-
23	ดีดีที (DDT)		μg/l	ธ	=1.0	=1.0	=1.0	-
24	บีเอชซีชนิดอัลฟา (Alpha – BHC)		μg/l	ธ	=0.02	=0.02	=0.02	-
25	ดิลดริน (Dieldrin)		μg/l	ธ	=1.0	=1.0	=1.0	-
26	อัลดริน (Aldrin)		μg/l	ธ	=1.0	=1.0	=1.0	-
27	เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีปอกไซด์		μg/l	ธ	=0.2	=0.2	=0.2	-
28	เอนดริน (Endrin)		μg/l	ธ	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจที่กำหนด			
23	ดีดีที (DDT)		μg/l	ธ	=1.0	=1.0	=1.0	-
24	บีเอชซีชนิดอัลฟา (Alpha – BHC)		μg/l	ธ	=0.02	=0.02	=0.02	-

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ค่า DO เป็นเกณฑ์มาตรฐานต่ำสุด

ธ เป็นไปตามธรรมชาติ

ธ อุณหภูมิของน้ำจะต้องไม่สูงกว่าอุณหภูมิตามธรรมชาติเกิน 3 °ซ

* น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ ไม่เกินกว่า 100 mg/L.

** น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ $CaCO_3$ เกินกว่า 100 mg/L.

°ซ องศาเซลเซียส

P_{20} ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 20 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บมาตรวจต่อเนื่อง

P_{80} ค่าเปอร์เซ็นไทล์ที่ 80 จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมดที่เก็บมาตรวจต่อเนื่อง

มก./ล. มิลลิกรัมต่อลิตร

มล. มิลลิลิตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

วิธีการตรวจวัดและการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

1. การตรวจวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature)

โดยการใช้เทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะแก้ว (คู่มือควบคุมมลพิษ, 2546)

เครื่องมือและอุปกรณ์

เทอร์โมมิเตอร์ชนิดกระเปาะแก้ว

วิธีการ

(1) จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ลงในตัวอย่างน้ำที่ต้องการตรวจสอบ ซึ่งกรณีที่ต้องตรวจวัดในแหล่งน้ำควรจุ่มตรวจสอบในแหล่งน้ำโดยตรง โดยไม่ควรจุ่มลึกลงเกินกว่า 2 เท่าของความยาวของแท่งแก้ว และขณะตรวจวัดควรตรวจวัดในที่ร่มที่ไม่มีแสงแดดส่องกระทบโดยตรง กรณีที่ไม่สะดวกจะจุ่มตรวจสอบโดยตรง เช่น กระแสน้ำไหลแรงและอันตรายมาก เป็นต้น อาจเก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาบนฝั่งและทำการตรวจวัดทันที

(2) การอ่านค่าอุณหภูมิน้ำ ควรอ่านค่าอุณหภูมิขยะที่ยังจุ่มเทอร์โมมิเตอร์ในน้ำ หรือถ้าไม่สามารถทำได้ให้อ่านค่าทันทีที่ดึงเทอร์โมมิเตอร์ออกจากน้ำตัวอย่าง โดยให้อ่านค่าหลังจากที่จุ่มเทอร์โมมิเตอร์ในน้ำแล้วอย่างน้อย 1 นาที และให้ถือเทอร์โมมิเตอร์อ่านในระดับสายตา

(3) หลังจากตรวจวัดแล้วให้ทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์โดยน้ำกลั่น และเก็บในที่ปลอดภัย

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2. การวัดค่าความโปร่งแสง (Transparency) (ชัยวัฒน์ พลอยกัณหา และสุพัตรา สดใส, 2545)

การหาค่าความโปร่งแสงโดยใช้ Secchi Disc ซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นโลหะหรือพลาสติกที่มีน้ำหนักถ่วงรูปวงกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลางยาว 20 cm. แล้วแบ่งพื้นที่ออกเป็น 4 ส่วนเท่าๆ กัน แต่ละส่วนจะทาสีดำและสีขาวสลับกัน ตรงจุดศูนย์กลางจะมีห่วงผูกติดกับเชือก การใช้โดยการหย่อน Secchi Disc ลงในน้ำตามแนวดิ่งจนถึงระดับที่มองไม่เห็นสีขาว-ดำบนแผ่น จากนั้นวัดความยาวเชือกจากผิวน้ำจนถึงแผ่นอ่านเป็นค่า A วัดอีกครั้งโดยหย่อน Secchi Disc ลงไปจนมองไม่เห็นแล้วค่อยๆ ดึงเชือกขึ้นมาจนเริ่มมองเห็นสีขาว-ดำบนแผ่น Secchi Disc วัดความยาวเชือกเช่นครั้งแรกอ่านเป็นค่า B นำค่าจากการวัดทั้ง 2 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ย

$$\text{ค่าความโปร่งแสง (cm.)} = \frac{A+B}{2}$$

3. การวิเคราะห์หาค่าความขุ่น (Turbidity) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

โดยใช้เครื่องวัดความขุ่นแบบเนฟฟีโลมิเตอร์(Nephelometer Turbidity Model 2100AN)

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่องวัดความขุ่นแบบ Nephelometer

(2) หลอดวัดตัวอย่างน้ำ (Sample cell)

(3) ผ้าเช็ด

สารเคมี

(1) Silicone Oil

(2) สารละลายสต๊อกความขุ่นมาตรฐาน 4,000 NTU.

(3) สารละลายสต๊อกความขุ่นมาตรฐานอื่น ๆ

วิธีการวิเคราะห์

(1) ก่อนทำการวัดความขุ่น ให้เปิดเครื่องเพื่ออุ่นเครื่องเป็นเวลา 30 นาที

(2) จากนั้นทำการเตรียมตัวอย่างวัด โดยนำน้ำตัวอย่างมาประมาณ 30 mL เติมลงใน Sample cell

(3) ปิดฝา Sample cell และหยด Silicone Oil ลงไป 1 หยด ใช้ผ้าเช็ดหลอด Sample cell เพื่อทำความสะอาดผิวนอกเซลล์วัด

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(4) นำตัวอย่างที่บรรจุใน Sample cell ใส่ลงในช่องวัดตัวอย่างของเครื่องแล้วปิดฝาอ่านค่าความขุ่นของตัวอย่าง และบันทึกผล

4. วิธีวิเคราะห์หาความเป็นกรด – ด่าง (pH) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

โดยใช้เครื่อง pH – Meter รุ่น S 20

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่องวัดพีเอช (pH – Meter)

(2) บีกเกอร์ขนาด 25 cm^3

(3) น้ำกลั่น

(4) กระดาษทิชชู

สารเคมี

สารละลายมาตรฐานพีเอช (บัฟเฟอร์)

วิธีวิเคราะห์

(1) หลังจากเปิดเครื่องพีเอช หรืออุ่นเครื่องให้เครื่องร้อนอย่างน้อย 15 นาที ก่อนใช้งาน

(2) ใช้น้ำล้างแท่งแก้วอิเล็กโทรดให้สะอาด ซับให้แห้งด้วยกระดาษทิชชู

(3) ปรับเครื่องมือให้ได้มาตรฐานตามคำแนะนำในคู่มือของเครื่องมือด้วยสารละลายมาตรฐานที่มีค่า pH 4.01 และ pH 7.01

(4) วัดอุณหภูมิสารละลายมาตรฐานและปรับให้ตรงกับ pH ของสารละลาย ณ อุณหภูมินั้น ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างแท่งแก้วอิเล็กโทรดอีกครั้ง ซับให้แห้ง

(5) ตัวอย่างน้ำที่จะนำมาวัดพีเอช ต้องปล่อยให้มีอุณหภูมิห้องเสียก่อน

(6) นำแท่งแก้วอิเล็กโทรดจุ่มลงในน้ำตัวอย่าง อ่านค่า pH ที่วัดได้ บันทึกผล

(7) เมื่อจะวัดตัวอย่างต่อไปให้ฉีดล้างอิเล็กโทรดด้วยน้ำกลั่น แล้วซับด้วยกระดาษทิชชู แล้วจึงวัดตัวอย่างถัดไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

5. ค่าความนำไฟฟ้า (Electrical Conductivity)(มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่องวัดสภาพการนำไฟฟ้า EC – Mettler Toledo รุ่น S 70 –K

(2) บีกเกอร์ ขนาด 25 mL.

สารเคมี

(1) สารละลายมาตรฐาน

(2) น้ำกลั่น

วิธีวิเคราะห์

(1) เปิดเครื่องวัดค่าความนำไฟฟ้า แล้วปล่อยให้เครื่องร้อนอย่างน้อย 15 นาทีก่อนใช้งาน

(2) ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างแท่งอิเล็คโทรดให้สะอาด แล้วใช้กระดาษทิชชู่ซับให้แห้ง

(3) ปรับเทียบมาตรฐาน (Standardization) ตามคำแนะนำในเครื่องมือของเครื่องนั้นๆ โดยจุ่มอิเล็คโทรด ลงในสารละลายมาตรฐาน

(4) ใช้น้ำกลั่นฉีดล้างแท่งอิเล็คโทรดอีกครั้ง ซับให้แห้ง

(5) นำน้ำตัวอย่างที่จะนำมาวัดค่าความนำไฟฟ้า ต้องปล่อยให้อุณหภูมิคงที่เสียก่อน เช่น ในกรณีน้ำตัวอย่างแช่เย็นไว้ ก่อนวัดเขย่าตัวอย่างน้ำให้เข้ากันดี เทใส่บีกเกอร์ จุ่มอิเล็กโทรดลงในตัวอย่างน้ำจนตัวเลขแสดงค่าความนำไฟฟ้าหยุดนิ่ง แล้วบันทึกค่าความนำไฟฟ้าของตัวอย่างน้ำ เมื่อจะวัดตัวอย่างน้ำต่อไปให้ฉีดล้างอิเล็คโทรดด้วยน้ำกลั่นแล้วซับให้แห้ง แล้วจึงวัดตัวอย่างต่อไป แต่ถ้าเลิกวัดหลังจากที่ล้างอิเล็คโทรดด้วยน้ำกลั่นจนสะอาดและซับให้แห้ง

6. วิธีวิเคราะห์หาปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (DO) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

โดยใช้วิธี Azide Modification

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่องชั่งน้ำหนัก 4 ตำแหน่ง

(2) ขวดบีโอดี(BOD) ขนาด 300 mL

(3) บิวเรต

(4) ปิเปต

(5) กระบอกตวง ขนาด 250 mL

(6) บีกเกอร์

สารเคมี

(1) สารละลายแมงกานีสซัลเฟต

(2) สารละลายอัลคาไล – ไอโอไดด์ – เอไซด์

(3) กรดซัลฟุริกเข้มข้น 96 %

(4) น้ำแป้ง

(5) สารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.1 N

(6) สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.025 N

(7) สารละลายมาตรฐานโปแตสเซียมไดโครเมต 0.0250 N

วิธีวิเคราะห์

(1) เติมตัวอย่างน้ำที่จะวิเคราะห์ในขวดบีโอดีให้เต็มโดยใช้วิธีกาลักน้ำช้า ๆ และปล่อยน้ำให้ล้นพ้นคอขวดออกมาสักพัก ระวังอย่างให้มีฟองอากาศ ถ้าเก็บบริเวณผิวน้ำให้คว่ำขวดบีโอดีแล้วกดให้จมลงใต้น้ำค่อย ๆ เอียงขวดขึ้นให้น้ำไหลเข้าขวดแทนที่อากาศจนเต็มขวด ยกขึ้นเหนือผิวน้ำ ถ้าเก็บบริเวณใต้น้ำลึก ๆ จะต้องใช้เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ

(2) เติมสารละลายแมงกานีสซัลเฟต 2 mL และสารละลายอัลคาไล – ไอโอไดด์ – เอไซด์ 2 mL โดยให้ปลายปิเปตอยู่ใต้ผิวน้ำของตัวอย่างน้ำในขวดบีโอดี

(3) ปิดจุกยาง ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ เขย่าอย่างแรงโดยการกลับขวดไปมาประมาณ 15 ครั้ง จะเกิดตะกอนสีน้ำตาลแล้วปล่อยให้ตกตะกอน

(4) เปิดจุกแล้วเติมกรดซัลฟุริก 2.0 mL โดยปล่อยให้กรดค่อย ๆ ไหลลงไปตามข้าง ๆ คอขวด โดยให้ปลายปิเปตอยู่เหนือผิวน้ำ ปิดจุกยางเขย่าให้เข้ากันจนกระทั่งตะกอนละลายหมด ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที ก่อนนำไปไตเตรต สารละลายนี้จะเก็บไว้ได้ 2 ชั่วโมง

(5) ตวงสารละลายตัวอย่างมา 203 mL

(6) ไตเตรตสารละลายตัวอย่างด้วยสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.025 N จนกระทั่งสีเหลืองจาง เติมน้ำแป้ง 1 mL จะได้สีน้ำเงิน ไตเตรตต่อไปจนกระทั่งสีน้ำเงินหายไป

(7) บันทึกปริมาณ (mL) ของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต ที่ใช้ในการไตเตรต (หมายเหตุ 1 mL ของสารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต เท่ากับ 1 mg/L ของออกซิเจนที่ละลายน้ำ)

7. ปริมาณความต้องการออกซิเจนทางชีวเคมี (BOD) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

โดยวิธีวิเคราะห์บีโอดีแบบโดยตรง (Direct Method)

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง

(2) ขวดบีโอดี (BOD) ขนาด 300 mL

(3) บิวเรต

(4) ปีเปต

(5) บีกเกอร์

(6) กระบอกตวง ขนาด 250 mL

(7) ขวดรูปชมพู่

(8) ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (Incubator)

(9) เครื่องจ่ายลม

สารเคมี

(1) น้ำกลั่น

(2) สารละลายแมงกานีสซัลเฟต

(3) สารละลายอัลคาไล – ไอโอไดด์ – เอไซด์

(4) กรดซัลฟุริกเข้มข้น 96 %

(5) น้ำแป้ง

(6) สารละลายโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.1 N

(7) สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.025 N

(8) สารละลายมาตรฐานโปแตสเซียมไดโครเมต 0.0250 N

วิธีการวิเคราะห์

(1) นำน้ำตัวอย่างมาปรับอุณหภูมิให้ได้ประมาณ 20 ^{0}ซ

(2) เติมออกซิเจนโดยการเติมอากาศผ่านหัวลูกฟู่ (หัวจ่ายลม) จนออกซิเจนอิ่มตัว ประมาณ 1 – 2 ชม.

(3) เติมตัวอย่างน้ำลงในขวดบีโอดี จนเต็ม 2 ขวด ปิดจุกให้สนิทและมีน้ำหล่อที่ปากขวด

(4) นำน้ำขวดหนึ่งมาหาค่าออกซิเจนละลาย ถือว่าค่าออกซิเจนที่มีเริ่มต้น สมมติเป็น DO_0

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(5) นำน้ำอีกขวดหนึ่งใส่ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 20 ^{0}ซ เป็นเวลา 5 วัน เมื่อครบ 5 วัน แล้วนำน้ำตัวอย่างมาหาค่าออกซิเจนที่เหลืออยู่ สมมติเป็น DO_5

(6) อ่านค่าที่ได้จดไว้แล้วนำมาคำนวณ

การคำนวณ

ค่า BOD (mg/L) = $DO_0 - DO_5$

เมื่อ DO_0 = ค่าออกซิเจนละลายที่ไนเตรตได้ในวันแรก

DO_5 = ค่าออกซิเจนละลายที่ไนเตรตได้ในวันที่ 5

8. การวิเคราะห์หาปริมาณไนเตรตในรูปไนโตรเจน (NO^{-}_{3}-N) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 543 nm.

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่อง Spectrophotometer ความยาวคลื่น 543 nm.

(2) หลอดรีดักชัน

(3) น้ำกลั่น

(4) เครื่องวัดพีเอช (pH – Meter)

(5) ขวดรูปกรวย

สารเคมี

(1) น้ำกลั่นที่ปราศจากไนเตรต

(2) เกร็ดแคดเมียมเคลือบทองแดง

(3) น้ำยาสร้างสี

(4) สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ – อีดีทีเอ

(5) สารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ – อีดีทีเอเจือจาง

(6) สารละลายสต๊อกไนเตรต

(7) สารละลายมาตรฐานไนเตรต

(8) สารละลายสต๊อกไนไตรต์

(9) สารละลายมาตรฐานไนไตรต์

(10) กรดไฮโดรคลอริค 6 N

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิธีวิเคราะห์

1. การเตรียมคอลัมน์แคดเมียม

- เติมน้ำกลั่นลงในคอลัมน์เปล่าที่จัดไว้

- บรรจุเม็ดแคดเมียมที่เตรียมไว้ก่อนแล้วลงในคอลัมน์ ให้ได้ความสูงประมาณ 18.5 cm. รักษาระดับน้ำให้ท่วมเม็ดแคดเมียมเสมอ เพื่อป้องกันมิให้เกิดโพรงอากาศ (ยกปลายท่อน้ำออกให้สูงกว่าระดับแคดเมียมในหลอด)

- ล้างเม็ดแคดเมียมโดยเทสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ – อีดีทีเอเจือจางจำนวน 200 mL ผ่านคอลัมน์อย่างช้า ๆ

- เตรียมสารละลาย 100 mL. จากการผสมระหว่างสารละลายมาตรฐานไนเตรต 1 mg/L จำนวน 25 mL ละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ – อีดีทีเอ 75 mL ผ่านสารละลายที่เตรียมได้ให้ไหลออกจากคอลัมน์ในอัตรา 7 – 10 mL/นาที (นั่นคือให้เวลาสัมผัสระหว่างสารละลายและแคดเมียมประมาณ 10 – 15 นาที)

2. การเตรียมตัวอย่างน้ำ

ถ้าตัวอย่างน้ำมีความขุ่นให้กรองด้วยกระดาษกรอง GF/C กระดาษกรองขนาด 0.45 ไมครอน จนได้น้ำใส

3. การผ่านน้ำตัวอย่างลงในคอลัมน์

- เติมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ – อีดีทีเอ 75 mL ลงในตัวอย่างน้ำ 25 mL (ตัวอย่างน้ำที่เจือจางแล้วตวงมา 25 mL) และกวนให้ทั่ว

- เทตัวอย่างน้ำที่ผสมสารละลายแอมโมเนียมคลอไรด์ – อีดีทีเอแล้วลงในคอลัมน์ ปล่อยให้ตัวอย่างน้ำ (ตอนนี้มีปริมาตรรวม 100 mL)ไหลผ่านคอลัมน์ในอัตรา 7 – 10 mL/นาที ทิ้งน้ำ 25 mL. แรกที่รองได้และเก็บปริมาตรที่เหลือ (อีก 75 mL) ไว้ในภาชนะเดิม

4. การสร้างสี และวัด Absorbance

การสร้างสีต้องทำภายในเวลา 15 นาทีหลังจากกรองผ่านชั้นแคดเมียม ตวงตัวอย่างน้ำที่ผ่านคอลัมน์แล้วมา 50 mL เติมน้ำยาสร้างสี 2 mL ผสมให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ ปล่อยให้ทำปฏิกิริยาอย่างน้อย 10 นาที วัด Absorbance ที่ความยาวคลื่น 543 nm. ภายใน 2 ชม. นำตัวอย่างน้ำที่เติมสารเรียบร้อยแล้ววัดในเครื่อง Spectrometer บันทึกผลความเข้มข้นของไนเตรตมีหน่วยเป็น mg/L

5. การเตรียมกราฟมาตรฐาน

- เตรียมสารละลายไนเตรตมาตรฐานเข้มข้น 0.05, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 และ1.0 mg/L จำนวน 25 mL. เติมน้ำยาแอมโมเนียมคลอไรด์ – อีดีทีเอ 75 mL และผสมให้ทั่ว กรองผ่านคอลัมน์แคดเมียมและนำน้ำกรองมาสร้างสีและวัด Absorbante ในลักษณะเดียวกันที่ทำกับตัวอย่างน้ำ

- พล็อตกราฟมาตรฐาน (ต้องทำกราฟมาตรฐานใหม่ทุกครั้งที่เตรียมน้ำยาสร้างสีใหม่หรือทุก ๆ 3 เดือน) ระหว่างความเข้มข้นเป็น mg/L กับ Absorbante ในลักษณะเดียวกับที่ทำกับตัวอย่างน้ำ

การคำนวณ

การคำนวณหาค่าไนเตรตที่ได้จากวิธีแคดเมียมรีดักชัน

ไนเตรต (mg/L) = A – B .....(1)

โดยที่ A = ความเข้มข้นของไนเตรตที่ได้จากกราฟมาตรฐานไนเตรต (mg/L)

B = ความเข้มข้นของไนไตรต์ (mg/L) ที่แท้จริงซึ่งวิเคราะห์ได้จากวิธี NED

การคำนวณหามวลโมเลกุลของไนเตรตในรูปไนโตรเจน

มวลโมเลกุลของไนเตรต(NO^-_3) = $(14)+(16)_3 = 62$

ความเข้มข้นของไนเตรตในรูปไนโตรเจน $= \frac{\text{ความเข้มข้นไนเตรตจากวิธีแคดเมียมรีดักชัน} \times 14}{62}$

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

9. การวิเคราะห์หาปริมาณไนไตรต์ (NO^-_2) (มั่นสิน ตัณฑุเวศม์, 2540)

ด้วยเครื่อง Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 543 nm.

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่อง Spectrophotometer ความยาวคลื่น 543 nm.

(2) หลอดเนสเลอร์ ขนาด 50 mL

(3) ขวดรูปกรวย ขนาด 250 mL

สารเคมี

(1) น้ำกลั่นที่ปราศจากไนเตรต์

(2) สารละลายซัลฟานิลาไมด์

(3) สารละลายเอ็นอีดีไดไฮโดรคลอไรด์

(4) สารละลายสต๊อกไนไตรต์

(5) สารละลายมาตรฐานไนไตรต์

วิธีวิเคราะห์

1. การกำจัดสารแขวนลอย

- ถ้าตัวอย่างน้ำมีสารแขวนลอยให้กรองตัวอย่างน้ำก่อนโดยใช้แผ่นกรองเมมเบรนขนาด 0.45 ไมครอน

2. การทำให้เกิดสี

ตวงตัวอย่างน้ำ 50 mL แล้วเติมสารละลายซัลฟานิลาไมด์ 1 mL เขย่าตั้งทิ้งไว้ 2 - 8 นาที แล้วเติมสารละลายเอ็นอีดีไดไฮโดรคลอไรด์ 1 mL เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 10 นาที (ไม่เกิน 2 ชม.) ให้ทำการวัด Absorbante ที่ความยาวคลื่น 543 nm.

3. การเตรียมกราฟมาตรฐาน

- เตรียมอนุกรมของสารละลายมาตรฐานไนไตรต์ให้มีความเข้มข้น 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ไมโครกรัม โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานไนไตรต์มา 2, 4, 6, 8, 10 และ12 มล. แล้วเติมน้ำกลั่นแต่ละความเข้มข้นให้มีปริมาตรครบ 50 mL

- เติมน้ำยาและทำตามขั้นตอนเหมือนตัวอย่าง

- พล็อตกราฟมาตรฐาน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การคำนวณ

$$\text{ไนไตรต์ (mg/L)} = \frac{\text{ไมโครกรัมไนไตรต์ที่อ่านได้จากกราฟ}}{\text{ปริมาตรตัวอย่าง(mL.)}}$$

10. การวิเคราะห์หาปริมาณฟอสเฟต (PO^{3-}_4) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์, 2540)

ด้วยเครื่องSpectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 880 nm.

เครื่องมือและอุปกรณ์

(1) เครื่อง Spectrophotometer ความยาวคลื่น 880 nm.

(2) เครื่องแก้วที่ล้างด้วยกรดและน้ำที่กลั่นจนสะอาด

(3) น้ำกลั่น

สารเคมี

(1) กรดซัลฟุริค 5 N

(2) สารละลายแอนติโมนิลโปแตสเซียมตาเตรต

(3) สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต

(4) กรดแอสคอร์บิค

(5) น้ำยารวม

(6) สารละลายสต๊อกฟอสเฟต

(7) สารละลายมาตรฐานฟอสเฟต

วิธีวิเคราะห์

1. การเตรียมตัวอย่าง

- ปิเปตตัวอย่างน้ำ 50 mL ใส่ลงในขวดรูปกรวยขนาด 125 mL เติมสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนอินดิเคเตอร์ 1 หยด ถ้าเป็นสีแดงให้หยด กรดซัลฟุริค 5 N ลงไปทีละหยดจนกระทั่งสีแดงหายไป เติมน้ำยารวม 8 mL เขย่าให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 30 นาที นำไปวัดการดูดกลืนแสง (Absorbante) ที่ความยาวคลื่นแสง 880 nm.

2. การเตรียมกราฟมาตรฐาน

- เตรียมอนุกรมความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานฟอสเฟต ดังนี้ 5, 10, 15, 20, 25, และ30 ไมโครกรัม โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานฟอสเฟตมา 2, 4, 6, 8, 10 และ12 mL ใส่ในขวดวัด ปริมาตรขนาด 50 mL แต่ละขวด แล้วเติมน้ำกลั่นให้ครบขีดปริมาตร เขย่าให้เข้ากันเทใส่ขวดรูปกรวย ขนาด 125 mL เติมน้ำยารวม 8 mL เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 30 นาที นำไปวัด Absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 880 nm.

- พล็อตกราฟระหว่างความเข้มข้นเป็นไมโครกรัมกับ Absorbante ที่ได้แต่ละความเข้มข้นโดยใช้กราฟ

การคำนวณ

$$\text{ฟอสเฟต (mg/L)} = \frac{\text{ไมโครกรัมฟอสเฟตที่อ่านได้จากกราฟ}}{\text{ปริมาตรตัวอย่าง (mL)}}$$

ภาคผนวก ค

วิธีการวัดและคำนวณความเร็วของกระแสน้ำ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

วิธีการวัดและคำนวณความเร็วของกระแสน้ำ

1. การวัดความเร็วของกระแสน้ำ

โดยใช้วิธีการวัดอย่างง่ายและสะดวก ซึ่งใช้อุปกรณ์ที่ไม่ยุ่งยากแต่มีความถูกต้องและแม่นยำ

อุปกรณ์

1.ลูกปิงปอง

2.นาฬิกาจับเวลา

วิธีการวัด

1.กำหนดตำแน่งที่ทำการวัด

2.วัดระยะทางจากจุดเริ่มต้นจนกระทั่งถึงจุดสุดท้ายของตำแหน่งที่การวัดแล้วบันทึกเป็นค่า S หน่วยเป็นเมตร

3.เริ่มปล่อยลูกปิงปองและทำการจับเวลาจากจุดเริ่มต้นจนกระทั่งถึงจุดสุดท้ายบันทึกเวลาเป็นค่า t หน่วยเป็นวินาที

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การคำนวณ

$$\text{ความเร็วของกระแสน้ำ}(V) = \frac{S \text{ (เมตร)}}{t \text{ (วินาที)}}$$

V = ความเร็วของกระแสน้ำ (เมตร/วินาที)

S = ระยะทาง (เมตร)

t = เวลา (วินาที)

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ นายมนตรี ยะราไสย์

เกิด 19 กันยายน 2527

ภูมิลำเนา อำเภอโพธิ์ชัย จังหวัดร้อยเอ็ด

การศึกษา พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก
โรงเรียนร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์

พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก
โรงเรียนร่องคำ อำเภอร่องคำ จังหวัดกาฬสินธุ์

ชื่อ นายวิทยา โพนชัย

เกิด 12 กันยายน 2527

ภูมิลำเนา กิ่งอำเภอนาคู จังหวัดกาฬสินธุ์

การศึกษา พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจาก
โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา"กรป. กลางอุปถัมภ์" กิ่งอำเภอนาคู
จังหวัดกาฬสินธุ์

พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจาก
โรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา"กรป. กลางอุปถัมภ์" กิ่งอำเภอนาคู
จังหวัดกาฬสินธุ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ชื่อ	นายศรายุทธ คงเมือง
เกิด	1 เมษายน 2526
ภูมิลำเนา	อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย
การศึกษา	พ.ศ. 2541 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย
	พ.ศ. 2544 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนปทุมเทพวิทยาคาร อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย

ชื่อ	นายอัชระ คำเหง้า
เกิด	28 กรกฎาคม 2527
ภูมิลำเนา	อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น
การศึกษา	พ.ศ. 2542 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากโรงเรียนหนองเรือวิท อำเภอหนองเรือ จังหวัดขอนแก่น
	พ.ศ. 2545 สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนกันทรวิชัย อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY