

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาผลกระทบจากน้ำเสียชุมชนที่มีต่อคุณภาพน้ำในแม่น้ำโขง บริเวณเทศบาลเมืองปากเซ จังหวัดจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยนำน้ำตัวอย่างที่เก็บจากแม่น้ำโขง รวมทั้งหมด 16 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ใน 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล เช่น ปลายฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ต้นฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ทำการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละค่าพารามิเตอร์ เช่น พารามิเตอร์ทางด้านกายภาพ คือ อุณหภูมิ (Temperature) และ ความโปร่งแสง (Transparency) พารามิเตอร์ทางด้านเคมี คือ พีเอช (pH) สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ออกซิเจนละลายน้ำ หรือ ดีโอ (Oxygen demand, DO) บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) และฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($\text{PO}_4\text{-P}$) และพารามิเตอร์ทางด้านชีวภาพ คือ โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) และ เฟคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ซึ่งแสดงผลการศึกษา ใน รูปแบบของกราฟ ตารางที่วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และ Excel และตารางการกระจายของข้อมูลในแต่ละช่วงการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

อธิบายเครื่องหมายของจุดเก็บตัวอย่างน้ำ

A1 คือ ปากท่อห้วยวัดจิ้น

A2 คือ ก่อนถึงจุดรองรับน้ำเสียห้วยวัดจิ้น

A3 คือ จุดรองรับน้ำเสียห้วยวัดจิ้น

A4 คือ หลังจุดรองรับน้ำเสียห้วยวัดจิ้น

B1 คือ ปากท่อห้วยเคื่อ

B2 คือ ก่อนถึงจุดรองรับน้ำเสียห้วยเคื่อ

B3 คือ จุดรองรับน้ำเสียห้วยเคื่อ

B4 คือ หลังจุดรองรับน้ำเสียห้วยเคื่อ

C1 คือ ปากท่อห้วยโพนกรุง

C2 คือ ก่อนถึงจุดรองรับน้ำเสียห้วยโพนกรุง

C3 คือ จุดรองรับน้ำเสียห้วยโพนกรุง

C4 คือ หลังจุดรองรับน้ำเสียห้วยโพนกรุง

RN คือ จุดอ้างอิงทางเหนือแม่น้ำโขง

RS คือ จุดอ้างอิงทางใต้แม่น้ำโขง

RD คือ จุดลำน้ำเซโดน

RK คือ จุดปากแม่น้ำเซโดน (บริเวณที่น้ำจากลำน้ำเซโดนไหลลงสู่ลุ่มแม่น้ำโขง)

คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ

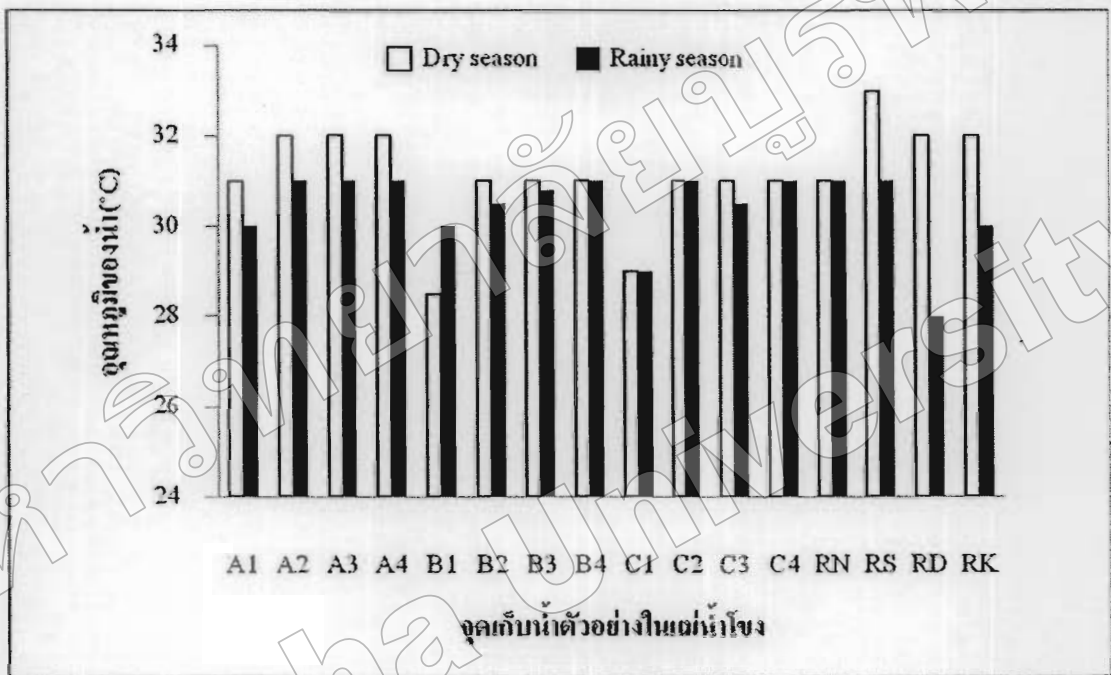
อุณหภูมิ (Temperature)

ผลการตรวจวัดอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ในทั้งหมด 16 จุดเก็บตัวอย่างน้ำ ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล คือ ฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยใช้เครื่อง Thermometer ตรวจวัดอุณหภูมิ พบว่าค่าอุณหภูมิของน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำผิวดิน แห่ง สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (ไม่เกิน 40°C) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ค่าอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 28.5°C ถึง 33°C และค่าอุณหภูมิในอากาศ อยู่ในช่วง ระหว่าง 28°C ถึง 38°C สำหรับค่าอุณหภูมิของน้ำที่จุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) คือ 31°C และ 33°C ตามลำดับ ส่วนค่าอุณหภูมิ ในอากาศ ของจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) คือ 35°C และ 37°C ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ค่าอุณหภูมิของน้ำอยู่ระหว่าง 28°C ถึง 31°C และค่าอุณหภูมิของอากาศอยู่ระหว่าง 27°C ถึง 30°C สำหรับค่าอุณหภูมิของน้ำที่ จุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) คือ 31°C เท่ากัน ส่วน ค่าอุณหภูมิ ของอากาศของจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) คือ 27°C และ 27.5°C ดังแสดงใน กราฟที่ 4-1 กราฟที่ 4-2 และ ตารางภาคผนวก ข-1 และ ตารางภาคผนวก ข-2

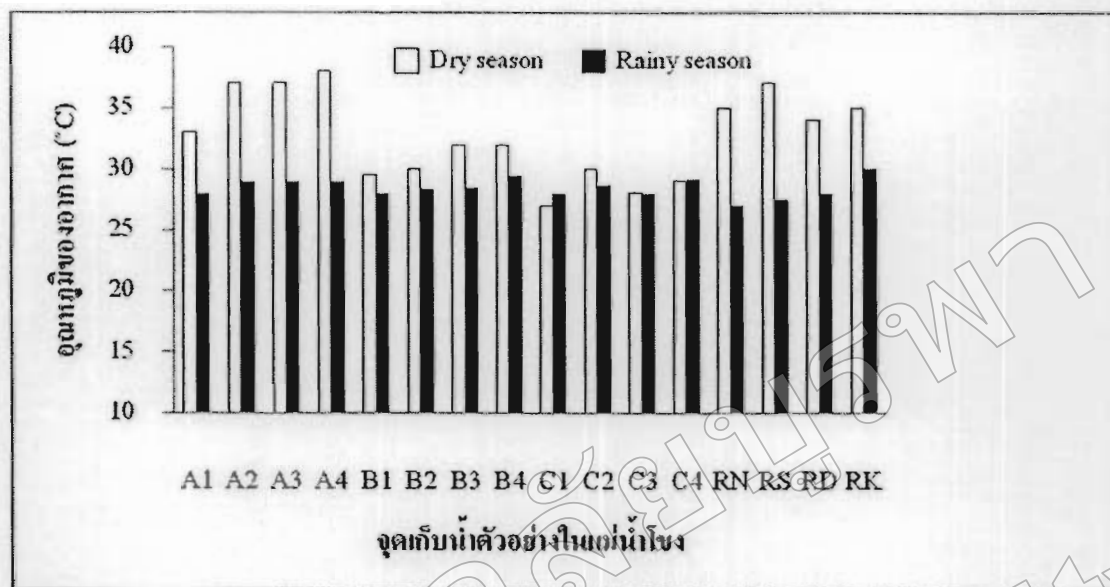
ผลการวิเคราะห์ทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ในตารางที่ 4-1 พบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำต่ำกว่าอุณหภูมิของ อากาศ และเมื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ทางสถิติ ในตารางที่ 4-2 พบว่าระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิ ของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) มีความสัมพันธ์กันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ $P < 0.05$ ในขณะที่เดียวกันในตารางที่ 4-3 พบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำ และอุณหภูมิของอากาศมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศในช่วง ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ในตารางที่ 4-4 พบว่าค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำสูงกว่าอุณหภูมิของ อากาศ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติในตารางที่ 4-5 พบว่าระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของ น้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ไม่มีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ นัยสำคัญ $P < 0.05$ และขณะที่การทดสอบความแตกต่างทางสถิติในตารางที่ 4-6 พบว่า ระหว่าง ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ $P < 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจวัดอุณหภูมิที่จุดอ้างอิง RN และ RS กับจุดอื่น ๆ ในทั้งสองครั้งการศึกษา ในตารางภาคผนวก ข-1 และ ตารางภาคผนวก ข-2 โดยภาพรวมแล้วพบว่า ในช่วงฤดูแล้งค่าอุณหภูมิที่จุดอ้างอิงสูงกว่าบริเวณอื่น ส่วนในช่วงฤดูฝนพบว่าค่าอุณหภูมิที่บริเวณจุดอ้างอิงต่ำกว่าจุดอื่น ๆ อย่างไรก็ตามค่าอุณหภูมิที่ตรวจวัดได้ในทั้งสองครั้งการศึกษาก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ ต่อสิ่งแวดล้อม และระบบนิเวศทางน้ำ ก็อยู่ในช่วงที่เป็นธรรมชาติ



กราฟที่ 4-1 อุณหภูมิของน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-2 อุณหภูมิของอากาศ ในฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-1 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วง ฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

SPSS - Compared Sample T -Test (Paired Samples Statistics)

	Mean	N	Std.	Std. Error
			Deviation	Mean
Pair 1. Temperature of water in Dry season	31.156	16	1.121	0.280
Temperature of air in Dry season	32.718	16	3.558	0.889

ตารางที่ 4-2 ค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ ระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlation)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Temperature of water in Dry season & Temperature of air in Dry season	16	0.759	0.001

ตารางที่ 4-3 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Temperature of water in Dry season -Temperature of air in Dry season	-1.562	2.804	0.701	-2.229	15	0.042

ตารางที่ 4-4 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 Temperature of water in Rain season	30.425	16	0.866	0.216
Temperature of air in Rain season	28.487	16	0.776	0.194

ตารางที่ 4-5 ค่าการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlation)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Temperature of water in Rain season & Temperature of air in Rain season	16	0.217	0.420

ตารางที่ 4-6 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของน้ำและอุณหภูมิของอากาศ ช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

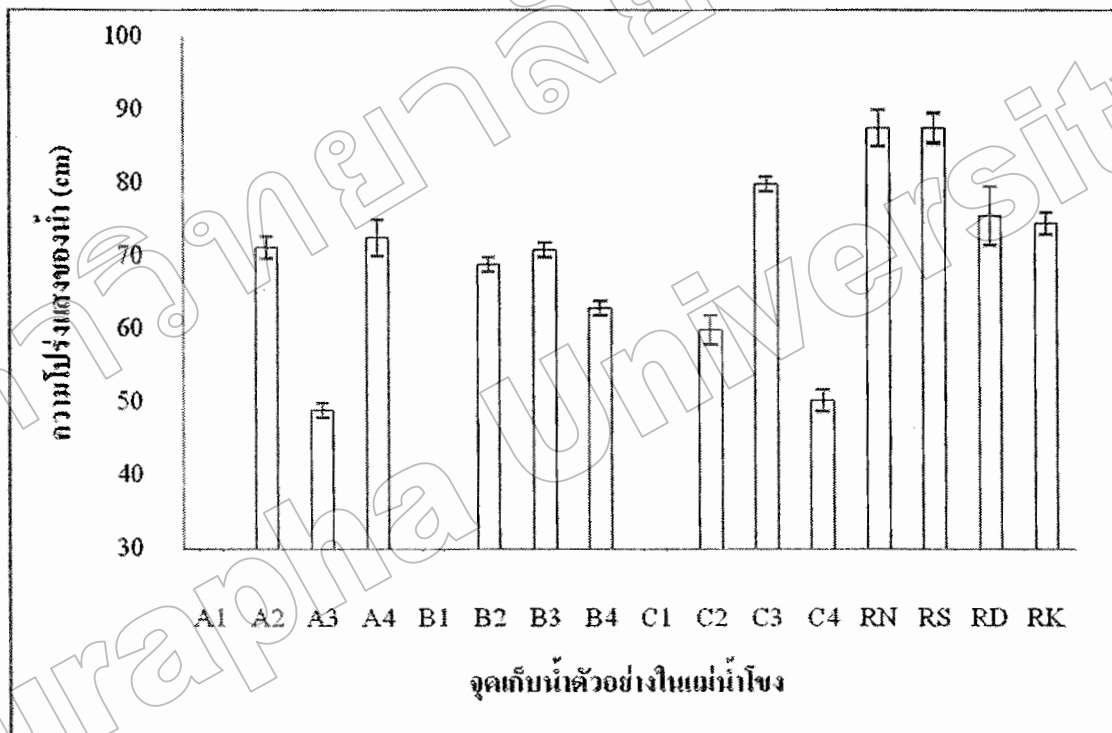
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Temperature of water in Rain season - Temperature of air in Rain season	1.937	1.030	0.257	7.523	15	0.000

ความโปร่งแสงของน้ำ (Transparency)

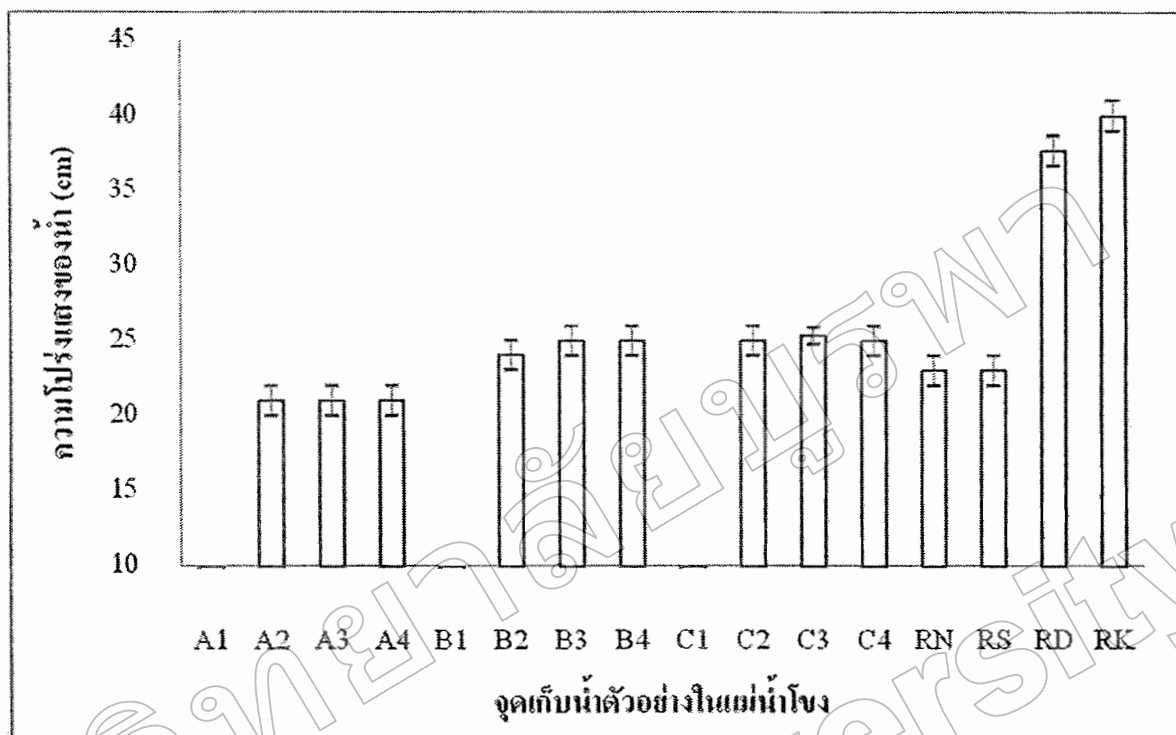
ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาค่าความโปร่งแสงของน้ำในพื้นที่เก็บน้ำตัวอย่าง จากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาลได้ผลการศึกษาของ ฤดูแล้ง (เดือน เมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยใช้ Secchi disc ในการตรวจวัด พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ค่าความโปร่งแสงของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 49 cm ถึง 88 cm และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีค่าความโปร่งแสงของน้ำ 44.6 cm เท่ากัน สำหรับ ในช่วงเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553 (ฤดูฝน) ค่าความโปร่งแสงของน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 21 cm ถึง 40 cm และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีค่าความโปร่งแสงของน้ำ 23 cm ดังแสดงใน กราฟที่ 4-3 กราฟที่ 4-4 และ ตารางภาคผนวก ข-3

ผลการวิเคราะห์ทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือน เมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ในตารางที่ 4-7 พบว่า ค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้งสูงกว่าค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูฝน ส่วนในตารางที่ 4-8 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติพบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ ในขณะที่ ในตารางที่ 4-9 ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) พบว่าค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำของทั้งสองช่วงการศึกษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ผลจาก ตารางภาคผนวก ข-3 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความ โปร่งแสงของน้ำในจุดอ้างอิง กับบริเวณอื่นในแม่น้ำโขง แล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยความ โปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ที่จุดอ้างอิงมีค่าสูงกว่าบริเวณอื่นที่เป็นจุดเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำ โขงบริเวณเทศบาล เมืองปากเซ ส่วนในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) พบว่าค่าเฉลี่ยความ โปร่งแสงของน้ำที่ จุดอ้างอิง RN และ RS มีค่าที่สูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณปากห้วย โพนกรุง แต่มีค่าที่ต่ำกว่าจุด เก็บตัวอย่างน้ำบริเวณปากห้วยวัดจัน และปากห้วยเตือ อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยความ โปร่งแสงของน้ำ ที่ตรวจวัดได้ในทั้งสองช่วงการศึกษาก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่สัตว์น้ำสามารถมีชีวิตอยู่ได้



กราฟที่ 4-3 ค่าความ โปร่งแสงของน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-4 ค่าความโปร่งแสงของน้ำ ในฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-7 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือน เมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T -Test (Paired Samples Statistics)

		Mean	N	Std.	Std. Error
				Deviation	Mean
Pair 1	Transparency of Dry	56.997	16	30.287	7.571
	Transparency of Rain	20.999	16	11.722	2.930

ตารางที่ 4-8 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Transparency of Dry & Transparency of Rain	16	0.856	0.000

ตารางที่ 4-9 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยความโปร่งแสงของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Transparency of Dry season- Transparency of Rainy season	35.998	21.133	5.283	6.813	15	0.000

คุณภาพน้ำทางด้านเคมี

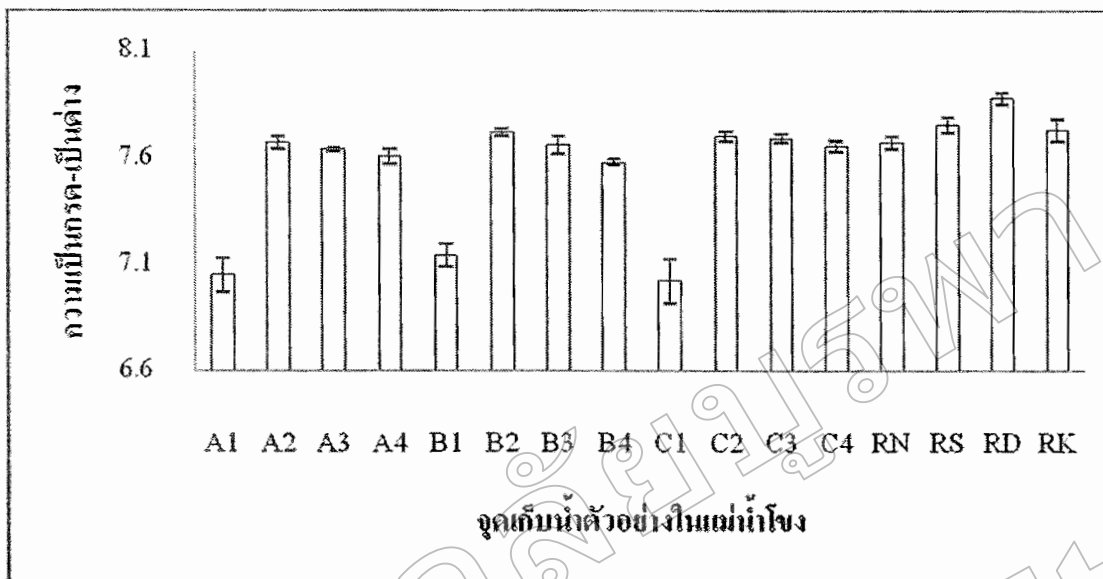
ความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล ได้ผลการศึกษาของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยใช้เครื่อง pH Meter พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ความเป็นกรด-ด่าง ในน้ำตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 7.02 ถึง 7.88 ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ความเป็นกรด-ด่าง ในตัวอย่างน้ำมีค่าเท่ากับ 7.67 และ 7.75 สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ความเป็นกรด-ด่าง ในน้ำตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 6.96 ถึง 7.58 และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง(RN)

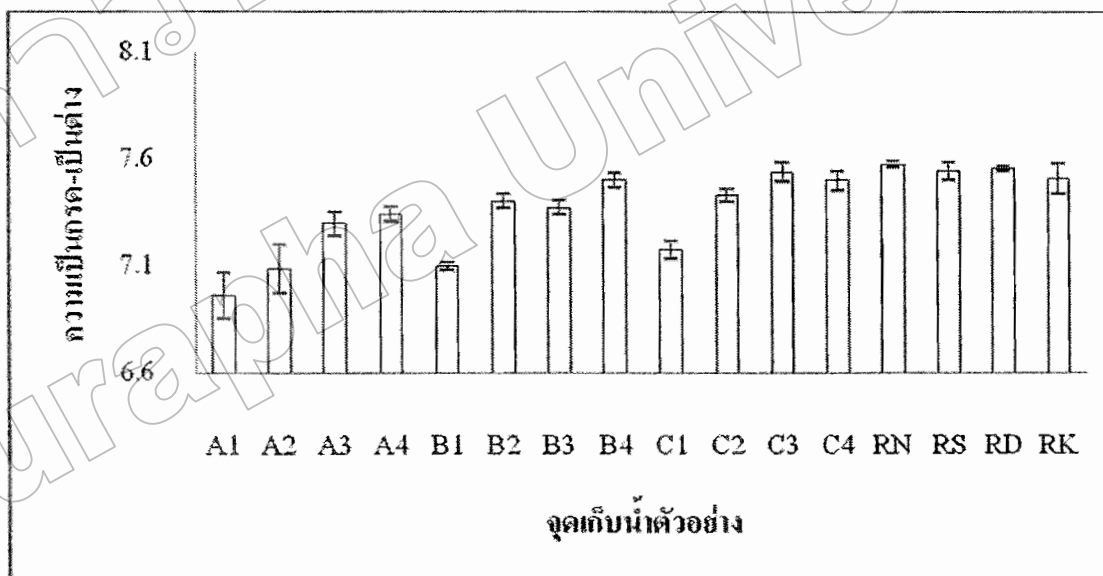
และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ความเป็นกรด-ด่าง ในน้ำตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 7.58 และ 7.54 ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-5 กราฟที่ 4-6 และตารางภาคผนวก ข-4

ในตารางที่ 4-10 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) พบว่าค่าเฉลี่ย ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้งสูงกว่าค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ ช่วงฤดู ฝน ส่วนในตารางที่ 4-11 แสดงให้เห็นว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ ช่วงฤดู แล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) มีความสัมพันธ์กันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.005$ ในขณะที่ผลการทดสอบความแตกต่างในตารางที่ 4-12 พบว่าระหว่าง ค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.005$

จากตารางภาคผนวก ข-4 โดยภาพรวมแล้ว ในทั้งสองช่วงการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยความ เป็นกรด-ด่าง (pH) ที่บริเวณจุดปากท่อมมีค่าที่ต่ำกว่าบริเวณอื่น และต่ำกว่าจุดอ้างอิง RN และ RS ส่วนจุดอื่น ๆ และจุดอ้างอิงมีค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในช่วงที่มากกว่า 7 แต่ต่ำกว่า 8 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่จุดอ้างอิงและจุดอื่น ๆ ในบริเวณรองรับ น้ำเสียพบว่า มีค่าที่มากน้อยแตกต่างกันเล็กน้อย แต่อย่างไรก็ตาม ค่าที่วัดได้ก็ยังคงอยู่ในเกณฑ์ มาตรฐาน ($pH = 5-9$)



กราฟที่ 4-5 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ใน ฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-6 ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-10 การวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS-Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pH of Dry season	7.5719	16	0.258	0.064
	pH of Rainy season	7.3681	16	0.193	0.048

ตารางที่ 4-11 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ระหว่างค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS-Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlations)

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pH of Dry & pH of Rain	16	0.776	0.000

ตารางที่ 4-12 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS-Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

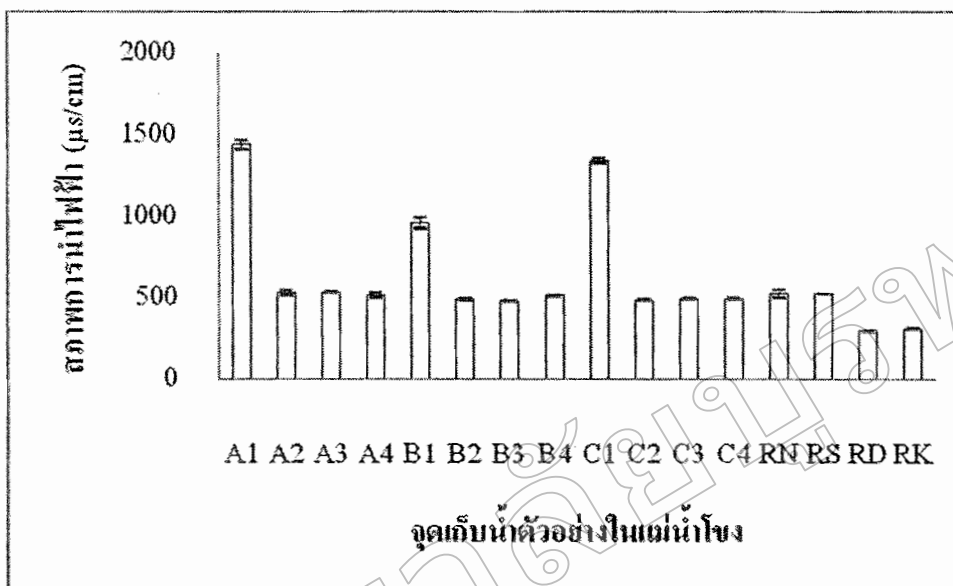
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	pH of Dry season - pH of Rain season	0.20375	0.16358	0.04089	4.982	15	0.000

สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity)

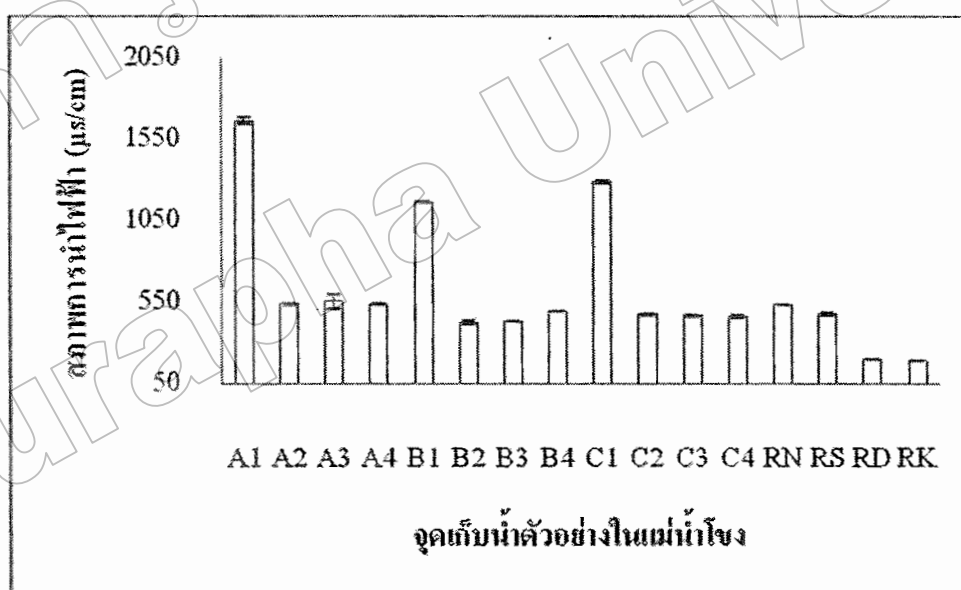
ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล ฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยใช้เครื่อง Electrical Conductivity Meter ผลการศึกษาพบว่า ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) มีค่าอยู่ระหว่าง 314.33 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ถึง 1,445 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) 525 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และ 524 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) มีค่าอยู่ระหว่าง 192.73 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ถึง 1,665 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) มีค่า 535 $\mu\text{s}/\text{cm}$ และ 481 $\mu\text{s}/\text{cm}$ ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-7 กราฟที่ 4-8 และตารางภาคผนวก ข-5

ในตารางที่ 4-13 แสดงค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) พบว่าค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) มากกว่าค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วน ตารางที่ 4-14 แสดงความสัมพันธ์ทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน พบว่า ค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$ ขณะที่ผลการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ในตารางที่ 4-15 พบว่าค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง และฤดูฝน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P > 0.05$

จากตารางภาคผนวก ข-5 โดยภาพรวมแล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ในทุก ๆ จุดปากท่อมมีค่าที่สูงกว่าจุดอื่น ๆ รวมทั้งจุดอ้างอิงในทั้งสองช่วงการศึกษา ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) เมื่อเปรียบเทียบสภาพการนำไฟฟ้าของน้ำที่จุดอ้างอิงกับบริเวณอื่นพบว่ามีความแตกต่างกัน มีบางจุดมากน้อยแตกต่างกันกับจุดอ้างอิง RN และ RS



กราฟที่ 4-7 สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ใน ถดูลั้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-8 สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ในถดูลฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-13 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS-Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
		Pair 1 Conductivity of Dry season	623.5806	16	332.31265
Pair 1 Conductivity of Rain season		620.9169	16	399.57019	99.89255

ตารางที่ 4-14 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS-Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Conductivity of Dry season & Conductivity of Rain season	16	0.985	0.000

ตารางที่ 4-15 ค่าการทดสอบความแตกต่าง ระหว่างค่าเฉลี่ยสภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ของน้ำ ช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS-Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

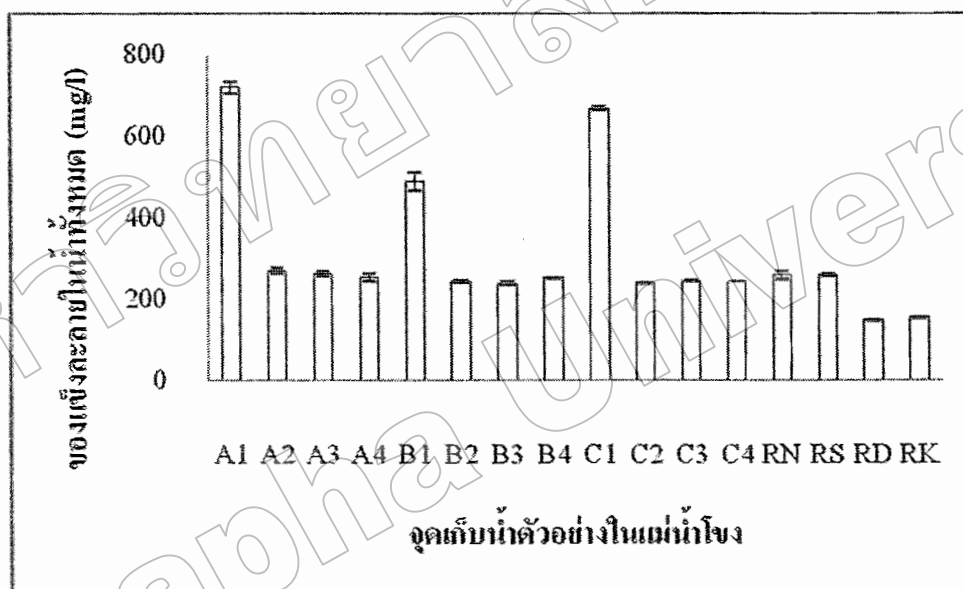
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 Conductivity of Dry season - Conductivity of Rainy season	2.66375	92.49818	23.12454	0.115	15	0.910

ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS)

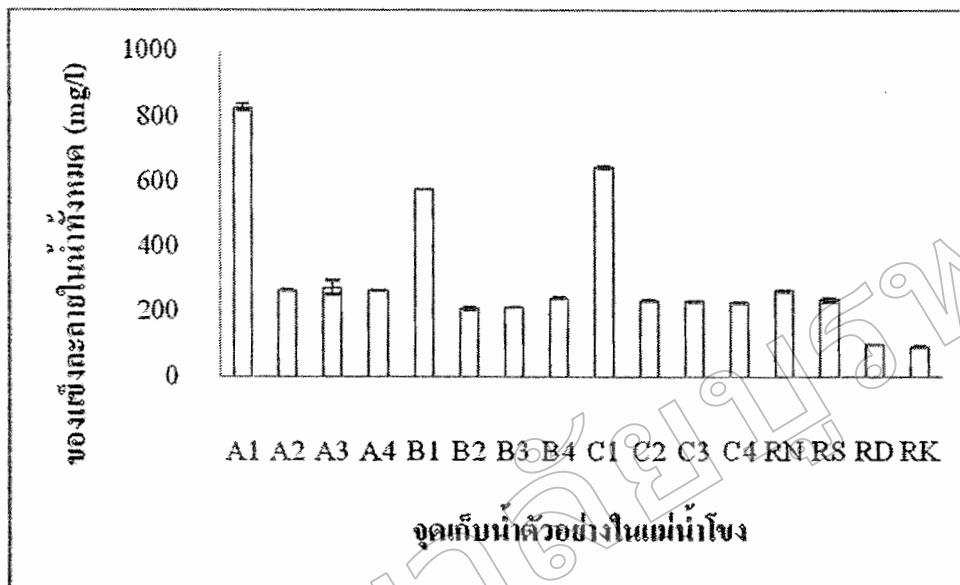
ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล ได้ผลการศึกษาของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยใช้เครื่อง Electrical Conductivity Meter พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 150 mg/l ถึง 723 mg/l ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 262 mg/l สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด มีค่าอยู่ระหว่าง 95.13 mg/l ถึง 832 mg/l และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด มีค่าเท่ากับ 267 mg/l และ 240 mg/l ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-9 กราฟที่ 4-10 และตารางภาคผนวก ข-6

จาก ตารางที่ 4-16 พบว่า ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) สูงกว่าช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนใน ตารางที่ 4-17 พบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด ที่ตรวจวัดในน้ำตัวอย่าง ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ ในขณะที่ ตารางที่ 4-18 แสดงให้ทราบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด ที่ตรวจวัดในน้ำตัวอย่าง ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผล ในตารางภาคผนวก ข-6 โดยเฉพาะจุดอ้างอิงกับจุดเก็บตัวอย่างอื่น ๆ แล้วพบว่า ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมดที่จุดอ้างอิงมีค่าที่แตกต่างและสูงกว่าจุดอื่น ๆ แต่มีค่าที่ต่ำกว่าบริเวณจุดปากท่อ และจุดบริเวณปากห้วยโพนกรุง อาทิ A1 A2 A3 B1 และ จุด C1 ส่วนในช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมดมีค่าที่แตกต่างและสูงกว่าจุดอื่น ๆ แต่มีค่าที่ต่ำกว่าบริเวณจุดปากท่อ และจุดบริเวณปากห้วยโพนกรุง อาทิ A1 A2 A3 A4 B1 และ จุด C1 ในทั้งสองช่วงการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมดที่จุดปากท่อ A1 B1 และ C1 มีค่าที่สูงกว่าบริเวณจุดรองรับน้ำเสีย และจุดอ้างอิงมาก



กราฟที่ 4-9 ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ใน ฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-10 ของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ในฤดูแล้ง (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-16 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ที่ตรวจวัดในน้ำตัวอย่าง ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

		Mean	N	Std.	Std. Error
				Deviation	Mean
Pair 1	TDS of Dry season	312.2450	16	167.04294	41.76074
	TDS of Rain season	310.1725	16	199.77490	49.94372

ตารางที่ 4-17 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ที่ตรวจวัดในน้ำตัวอย่าง ในช่วงฤดูแล้ง (เดือน เมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 TDS of Dry season & TDS of Rainy season	16	.987	.000

ตารางที่ 4-18 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างของแข็งละลายในน้ำทั้งหมด (Total dissolved Suspended, TDS) ที่ตรวจวัดในน้ำตัวอย่าง ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 TDS of Dry season - TDS of Rainy season	2.07250	44.31186	11.07796	0.187	15	0.854

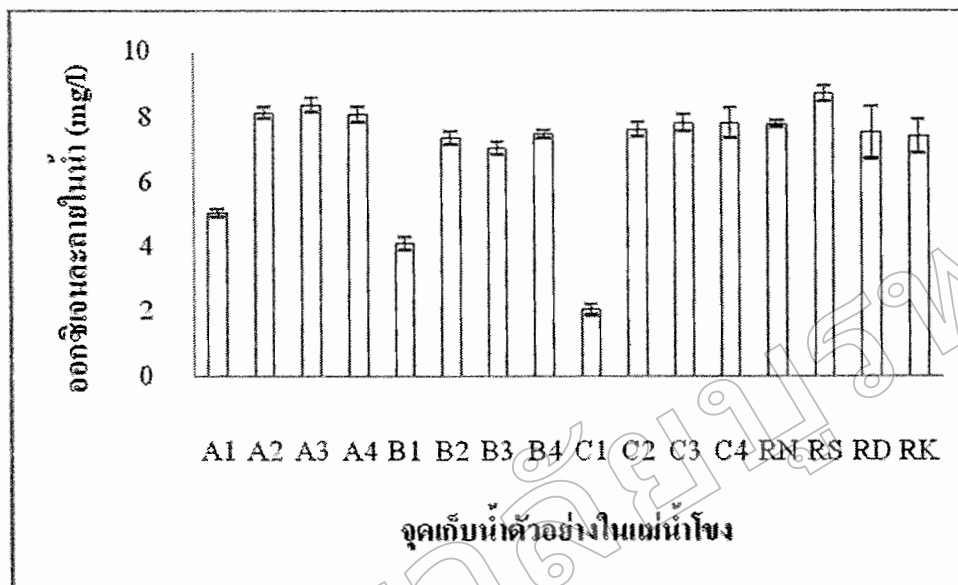
ออกซิเจนละลายน้ำ หรือ ดีโอ(Oxygen demand, DO)

ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ หรือ ดีโอ(Oxygen demand, DO) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาลได้ผลการศึกษาระหว่างฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยวิธี Azide Modification พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.08 mg/L ถึง 8.74 mg/L ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีปริมาณซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) มีค่า 7.8 mg/L และ 8.74 mg/L ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.06 mg/L ถึง 6.80 mg/L และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิง

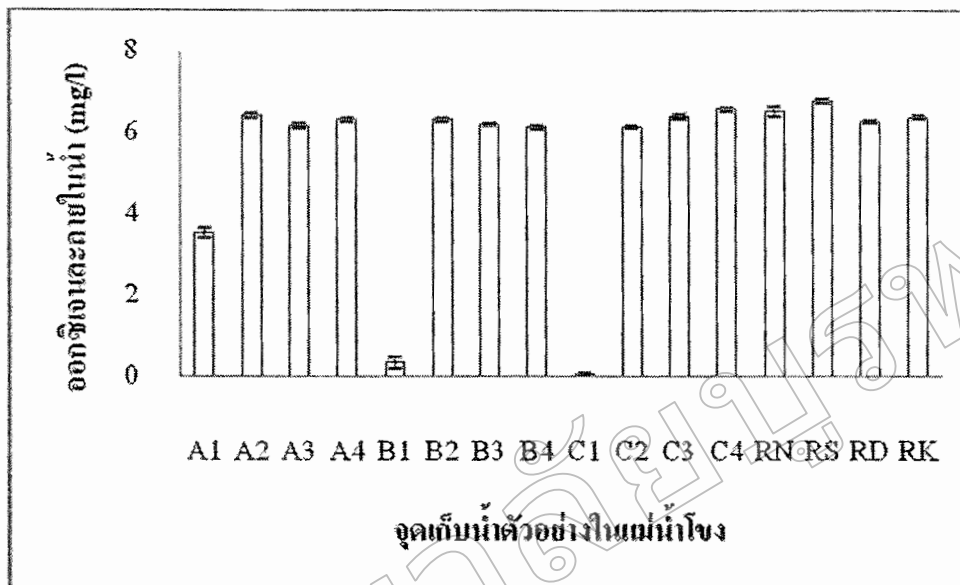
ทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มีค่า 6.53 mg/L และ 6.80 mg/L ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-11 กราฟที่ 4-12 และตารางภาคผนวก ข-7

จาก ตารางที่ 4-19 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Oxygen demand, DO) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) สูงกว่าฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนในตารางที่ 4-20 แสดงให้ทราบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ ในขณะที่ ตารางที่ 4-21 พบว่าระหว่าง ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$

จาก ตารางภาคผนวก ข-7 โดยรวมแล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่วัดได้ ในแม่น้ำโขงบริเวณที่เป็นจุดรองรับน้ำเสียจากเทศบาลเมืองปากเซมีค่าที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำ ทั้งของ ราชอาณาจักรไทย และของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่กำหนดไว้ แต่สำหรับค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่จุดปากท่อนั้นพบว่า จุด A1 B1 และC1 ในทั้งสองช่วงการศึกษามีค่าที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวที่กำหนดไว้ สำหรับในช่วงฤดูแล้ง ที่จุด A1 และB1 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 2 ของ ราชอาณาจักรไทย ส่วนจุด C1 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 3 ของ ราชอาณาจักรไทย และในช่วงฤดูฝน ที่จุด A1 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 3 ของ ราชอาณาจักรไทย ส่วนที่จุด B1 และC1 ค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำประเภทที่ 4 ของ ราชอาณาจักรไทย



กราฟที่ 4-11 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ หรือ ดีโอ (Oxygen demand, DO) ในฤดูแล้ง
(เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-12 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ หรือ ดีโอ (Oxygen demand, DO) ในฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-19 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Oxygen demand, DO) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T -Test (Paired Samples Statistics)

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error
					Mean
Pair 1	DO of Dry season	7.0419	16	1.77104	.44276
	DO of Rain season	5.4281	16	2.16399	.54100

ตารางที่ 4-20 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Oxygen demand, DO) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T -Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 DO of Dry season & DO of Rain season	16	.959	.000

ตารางที่ 4-21 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (Oxygen demand, DO) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T -Test (Paired Samples Test)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	T	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 DO of Dry season - DO of Rain season	1.61375	0.68516	0.17129	9.421	15	0.000

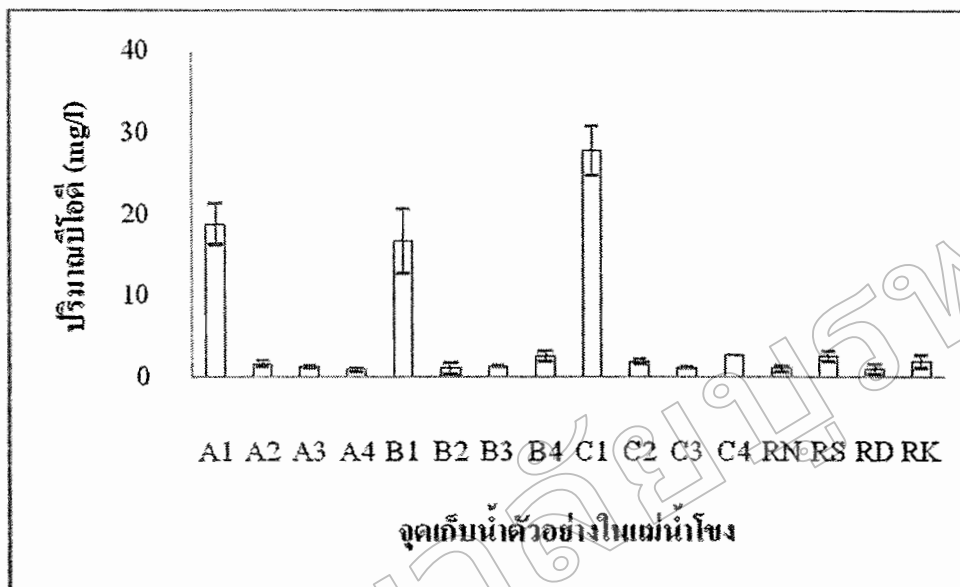
บีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD)

ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาปริมาณบีโอดี(Biochemical Oxygen Demand, BOD)ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาลได้ผล การศึกษาของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยวิธี Azide Modification แบบเจือจาง พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.96 mg/L ถึง 28 mg/L ส่วนจุดอ้างอิงทาง ทิศเหนือแม่น้ำโขง(RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีปริมาณบีโอดี(Biochemical Oxygen Demand, BOD) มีค่า 1.13 mg/L และ 2.66 mg/L ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.52 mg/L ถึง 12.04 mg/L และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง

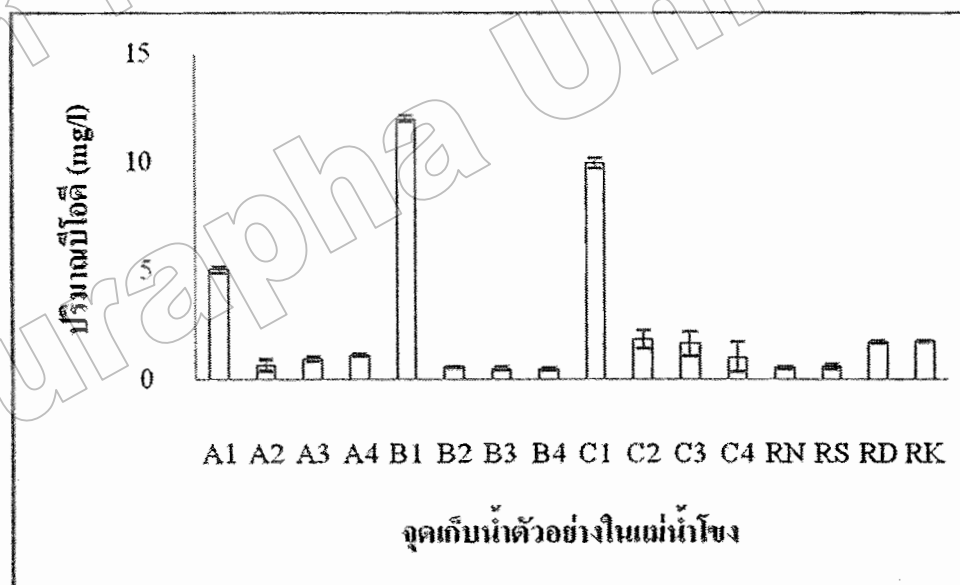
(RS) มีปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) มีค่า 0.56 mg/L และ 0.63 mg/L ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-13 กราฟที่ 4-14 และตารางภาคผนวก ข-8

จากตารางที่ 4-22 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) สูงกว่าช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนในตารางที่ 4-23 พบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดี ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝนมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ ในขณะที่ใน ตารางที่ 4-24 พบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ บีโอดี ในช่วงปลายฤดูแล้ง และ ต้นฤดูฝนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผล ในตารางภาคผนวก ข-8 โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดีที่บริเวณ จุดอ้างอิง RN และ RS กับจุดเก็บตัวอย่างน้ำอื่น ๆ ในแต่ละช่วงการศึกษา พบว่าในช่วงฤดูแล้ง ค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดีที่บริเวณจุดอ้างอิง RN มีค่าที่ต่ำกว่าเกือบทุกจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้นจุด A4 และ RD ที่มีค่าต่ำกว่าจุดอ้างอิง RN สำหรับจุดอ้างอิง RS มีค่าสูงกว่าหลายจุด และมีค่าต่ำกว่าจุด ปากท่อ และบางจุดในแม่น้ำโขงเช่น A1 B1 C1 และ C4 ในช่วงต้นฤดูฝน พบว่าปริมาณบีโอดีที่ บริเวณจุดอ้างอิง RN และ RS มีค่าที่ต่ำกว่าเกือบทุกจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น จุด B2 B3 และ B4 ที่มี ค่าต่ำกว่าจุด RS โดยภาพรวมแล้วพบว่าทุก ๆ จุดปากท่อ A1 B1 และ C1 มีค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดีที่ สูงกว่าบริเวณอื่น และยังสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แห่งสาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว และมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 4 แห่งราชอาณาจักรไทยที่กำหนดไว้ ในช่วงปลายฤดูแล้ง เกือบทุกจุดในแม่น้ำโขงมีค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดีที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน คุณภาพสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 3 แห่งราชอาณาจักรไทยยกเว้นที่จุด B4 C2 C4 และ RS มีค่าเฉลี่ย ปริมาณบีโอดีที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 4 แห่งราชอาณาจักรไทย สำหรับในช่วงฤดูฝน พบว่าในทุก ๆ จุดเก็บน้ำตัวอย่างในแม่น้ำโขงมีค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดีที่ต่ำกว่า เกณฑ์มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 3 แห่งราชอาณาจักรไทย



กราฟที่ 4-13 ปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ในฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-14 ปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ในฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-22 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 BOD of Dry season	5.3606	16	8.19736	2.04934
BOD of Rain season	2.5453	16	3.46516	.86629

ตารางที่ 4-23 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 BOD of Dry season & BOD of Rain season	16	.887	.000

ตารางที่ 4-24 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณบีโอดี (Biochemical Oxygen Demand, BOD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

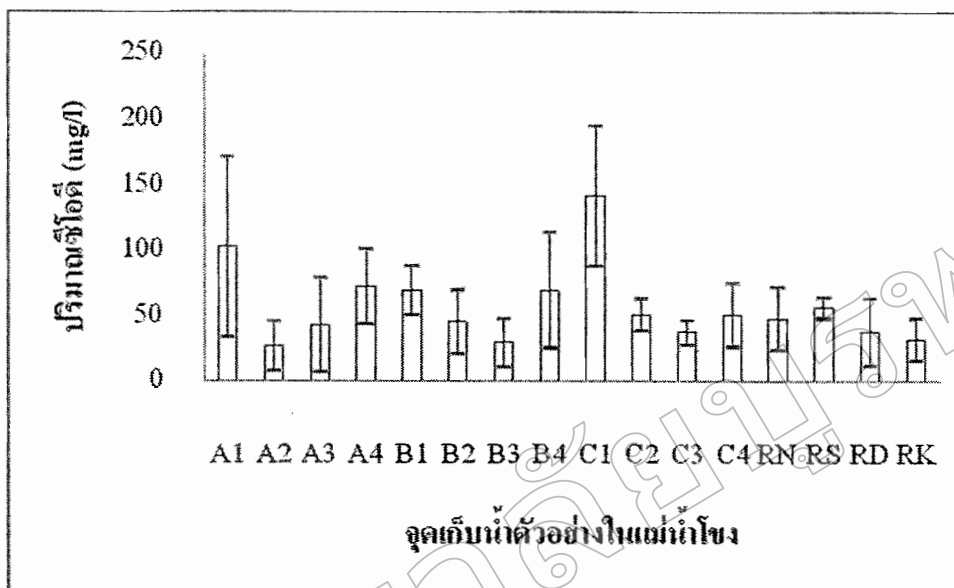
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 BOD of Dry season - BOD of Rain season	2.81531	5.36739	1.34185	2.098	15	0.053

ซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD)

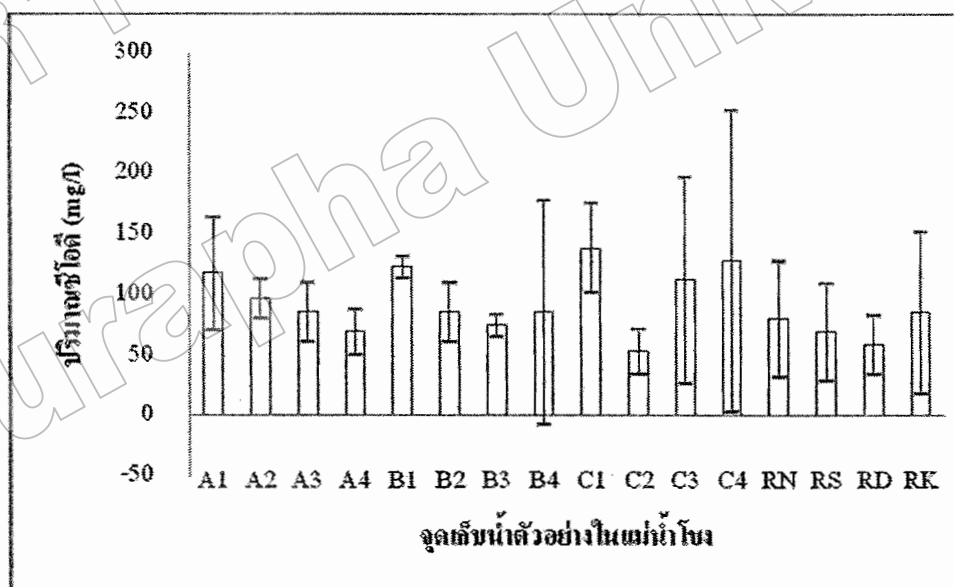
ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล ได้ผลการศึกษาของ ถดถ่วง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยวิธี Reflux Closed Titration พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) มีค่าอยู่ระหว่าง 22.66 mg/L ถึง 141.33 mg/L ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) มีค่า 48 mg/L และ 56 mg/L ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) มีค่าอยู่ระหว่าง 53.33 mg/L ถึง 138.66 mg/L และ จุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) มีค่า 80 mg/L และ 69.33 mg/L ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-15 กราฟที่ 4-16 และตารางภาคผนวก ข-9

จากตารางที่ 4-25 แสดงให้ทราบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ต่ำกว่าช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนในตารางที่ 4-26 แสดงให้ทราบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดี ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ และใน ตารางที่ 4-27 พบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดี ในช่วงปลายฤดูแล้ง และ ต้นฤดูฝนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผลในตารางภาคผนวก ข-9 โดยเฉพาะที่จุดอ้างอิง RN และ RS กับจุดอื่น ๆ พบว่าในช่วงปลายฤดูแล้ง ที่จุด RN ค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดีต่ำกว่าบางจุด ยกเว้นจุด A2 A3 B2 B3 C3 RD และ RK ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดีต่ำกว่าจุด RN สำหรับจุด RS ค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดี สูงกว่าหลายจุด ยกเว้นจุด A1 A4 B1 B4 C1 และ C4 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดีสูงกว่าจุด RS อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดีที่วัดได้กับค่ามาตรฐานในทั้งสองช่วงการศึกษา พบว่าทุก ๆ จุดเก็บตัวอย่าง รวมทั้งจุดปากท่อทุกจุด มีค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดีที่สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แห่งสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว



กราฟที่ 4-15 ปริมาณซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ในฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-16 ปริมาณซีโอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ในฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-25 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 COD of Dry season	56.9131	16	29.79318	7.44829
COD of Rain season	91.3300	16	25.45719	6.36430

ตารางที่ 4-26 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 COD of Dry season & COD of Rain season	16	.541	.030

ตารางที่ 4-27 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณซีไอดี (Chemical Oxygen Demand, COD) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

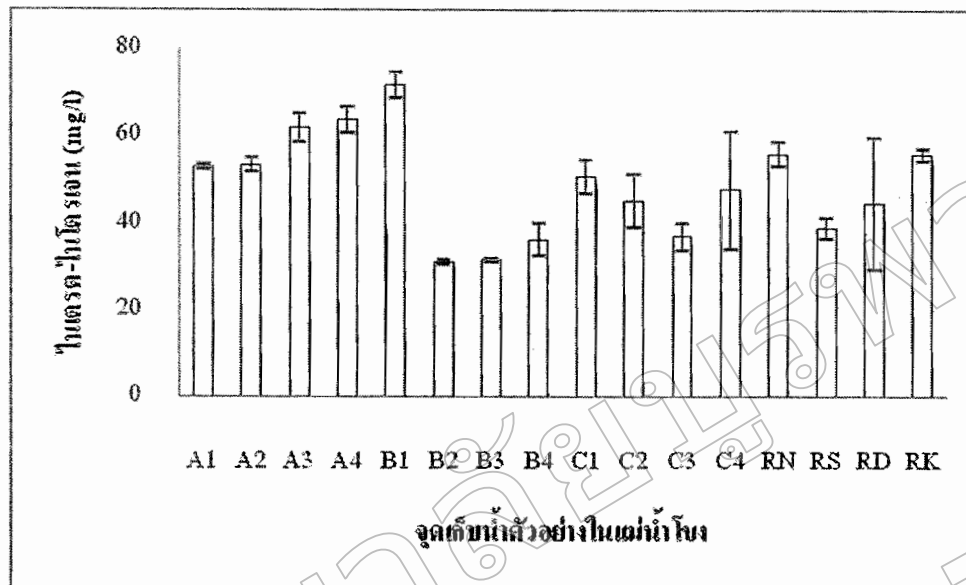
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 COD of Dry season - COD of Rain season	-34.41688	26.74042	6.68510	-5.148	15	0.000

ไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$)

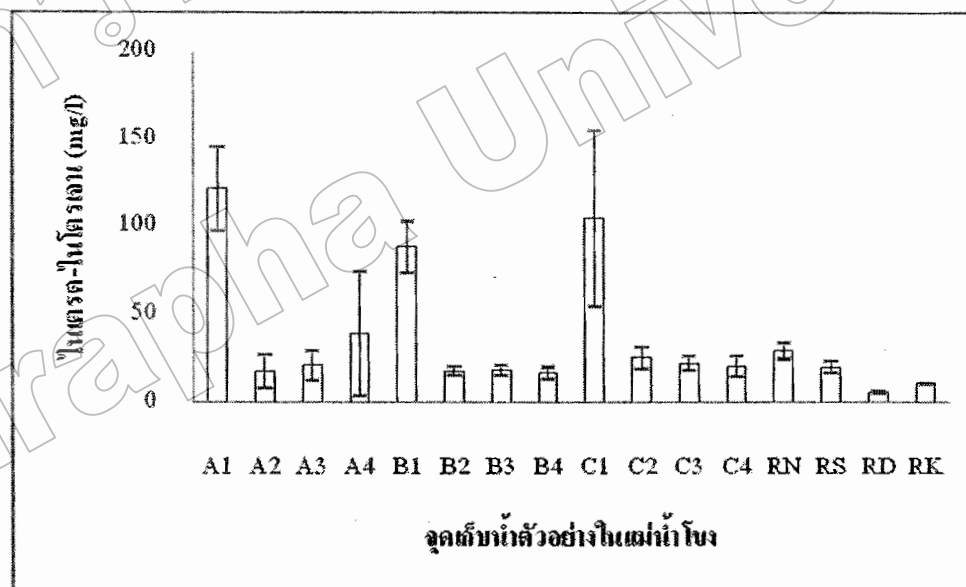
ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ในน้ำ ตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาลได้ผลการศึกษาของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยวิธี Brucine Method พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) มีค่าอยู่ระหว่าง 30.9 mg/L ถึง 71.56 mg/L และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) 55.66 mg/L และ 38.56 mg/L ตามลำดับ สำหรับ ในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) มีค่าอยู่ระหว่าง 5.51 mg/L ถึง 121.30 mg/L และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) มีปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) 29.13 mg/L และ 19.90 mg/L ดังแสดงในกราฟที่ 4-17 กราฟที่ 4-18 และตารางภาคผนวก ข-10

จากตารางที่ 4-28 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) สูงกว่าช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนในตารางที่ 4-29 พบว่าระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P>0.05$ ในขณะที่ใน ตารางที่ 4-30 พบว่าระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P>0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผลในตารางภาคผนวก ข-10 โดยเฉพาะที่จุดอ้างอิง RN และ RS กับจุดเก็บน้ำตัวอย่างต่าง ๆ พบว่า ในช่วงฤดูแล้ง จุดอ้างอิง RN มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่สูงกว่าหลายจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น จุด A2 A3 A4 และ B1 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่สูงกว่าจุดอ้างอิง RN สำหรับจุดอ้างอิง RS พบว่า มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่ต่ำกว่าหลายจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น จุด B2 B3 B4 และ C3 มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่ต่ำกว่าจุดอ้างอิง RS ส่วนในช่วงต้นฤดูฝน พบว่า ที่จุดอ้างอิง RN มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่สูงกว่าหลายจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น A1 A4 B1 และ C1 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่สูงกว่าจุดอ้างอิง RN สำหรับจุดอ้างอิง RS พบว่า มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่ต่ำกว่าหลายจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น จุด A2 B2 B3 B4 RD และ RK มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่ต่ำกว่าจุดอ้างอิง RS โดยภาพรวมแล้วพบว่า ทุก ๆ จุดเก็บน้ำตัวอย่างและจุดอ้างอิงทั้งสอง มีค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม แห่งสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมประเภทที่ 4 แห่งราชอาณาจักรไทยที่กำหนดไว้



กราฟที่ 4-17 ปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ในฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-18 ปริมาณไนเตรต-ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ในฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-28 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต – ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T-Test (Paired Samples Statistics)

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 NO3 of Dry season	48.3850	16	11.84512	2.96128
NO3-N of Rain season	35.9913	16	35.34371	8.83593

ตารางที่ 4-29 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต – ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T-Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 NO3 of Dry season & NO3-N of Rain season	16	.416	.109

ตารางที่ 4-30 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณไนเตรต – ไนโตรเจน ($\text{NO}_3\text{-N}$) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T-Test (Paired Samples Test)

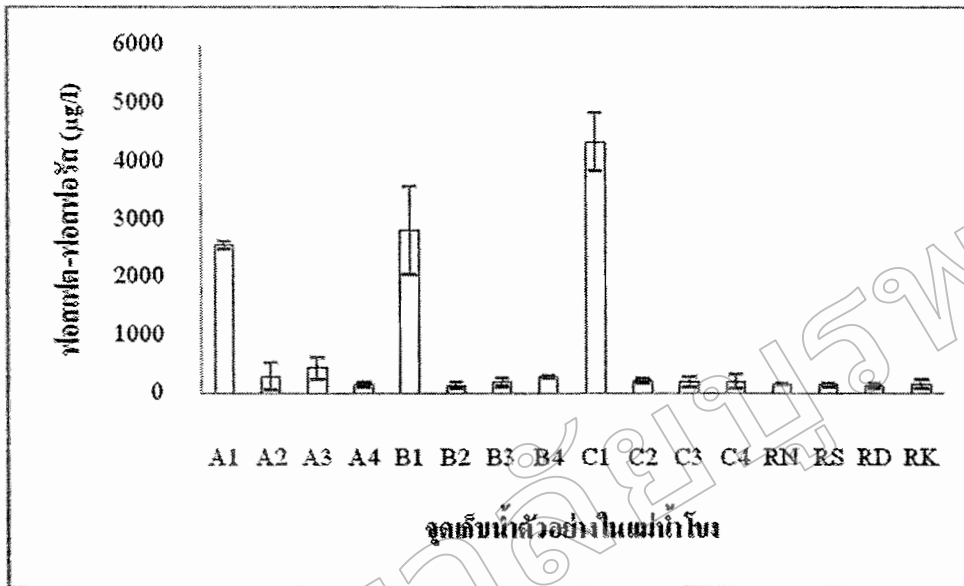
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 NO3 of Dry season - NO3-N of Rain season	12.39375	32.27130	8.06783	1.536	15	0.145

ฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$)

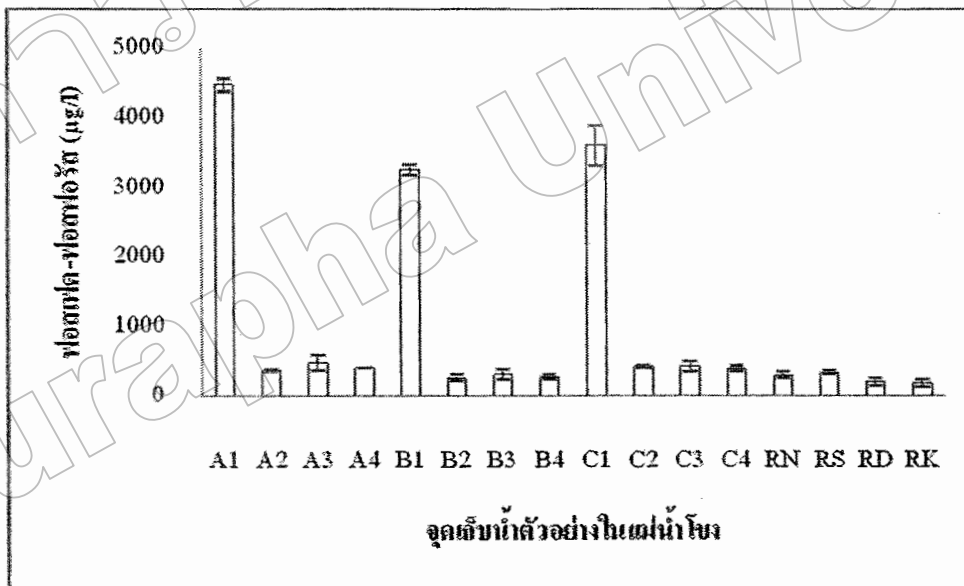
ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อหาปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล ได้ผลการศึกษารายของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยวิธี Ascorbic Method พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) มีค่าอยู่ระหว่าง 124.83 $\mu\text{g/l}$ ถึง 4,329 $\mu\text{g/l}$ ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำ โขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำ โขง (RS) มีปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) มีค่า 161 $\mu\text{g/l}$ และ 146.66 $\mu\text{g/l}$ ตามลำดับ สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) มีค่าอยู่ระหว่าง 184.72 $\mu\text{g/l}$ ถึง 4,463.88 $\mu\text{g/l}$ และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำ โขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำ โขง (RS) มีปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) มีค่า 304.16 $\mu\text{g/l}$ และ 341.66 $\mu\text{g/l}$ ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-19 กราฟที่ 4-20 และตารางภาคผนวก ข-11

จากตารางที่ 4-31 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ต่ำกว่าช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนในตารางที่ 4-32 แสดงให้เห็นว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ ในขณะที่ในตารางที่ 4-33 พบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส ($PO_4\text{-P}$) ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผลใน ตารางภาคผนวก ข-11 โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสที่จุดอ้างอิงกับจุดเก็บตัวอย่างน้ำอื่น ๆ ในแต่ละฤดูกาล พบว่า ในช่วงฤดูแล้งค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสที่จุดอ้างอิงมีค่าที่ต่ำกว่าเกือบทุกจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น จุด RD และ B2 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสต่ำกว่าจุดอ้างอิง และในช่วงฤดูฝน พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสที่จุดอ้างอิงมีค่าที่ต่ำกว่าหลายจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น จุด RD RK B2 และ B4 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสต่ำกว่าจุดอ้างอิง RN สำหรับจุดอ้างอิง RS มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสมีค่าที่ต่ำกว่าหลายจุดเก็บน้ำตัวอย่าง ยกเว้น จุด RD RK B2 B3 และ B4 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสต่ำกว่าจุดอ้างอิง RS โดยภาพรวมแล้วพบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัสที่จุดปากท่อในทั้งสองช่วงการศึกษามีค่าที่สูงกว่าบริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำ โขง



กราฟที่ 4-19 ปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO₄-P) ฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553)



กราฟที่ 4-20 ปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO₄-P) ในฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-31 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO₄-P) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PO4-P of Dry season	776.3381	16	1269.77620	317.44405
PO4-P of Rain season	980.7606	16	1403.86360	350.96590

ตารางที่ 4-32 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO₄-P) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlation)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PO4-P of Dry season & PO4-P of Rain season	16	.931	.000

ตารางที่ 4-33 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟอสเฟต-ฟอสฟอรัส (PO₄-P) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 PO4-P of Dry season - PO4-P of Rain season	-204.42250	514.84750	128.71188	-1.588	15	0.133

คุณภาพน้ำทางด้านชีวภาพ

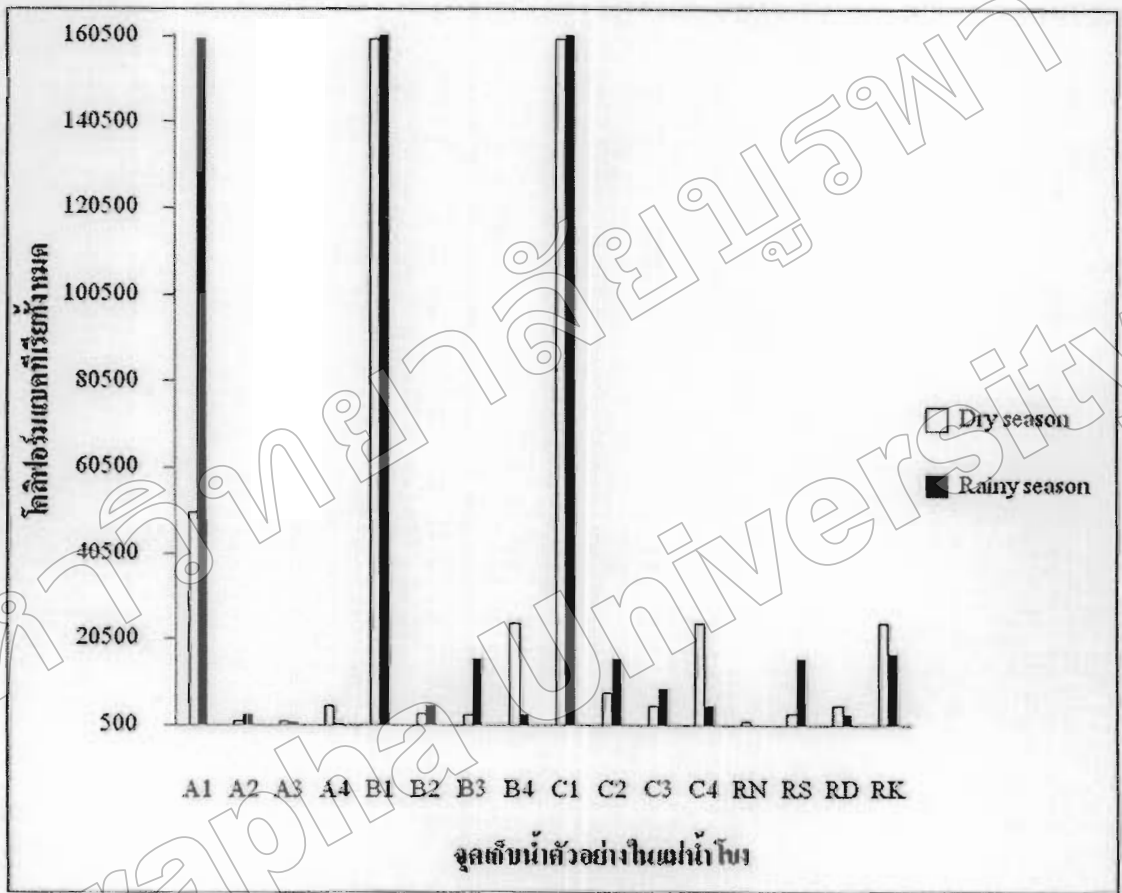
โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB)

ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อตรวจหาปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาล ได้ผลการศึกษาของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยวิธี MPN Test พบว่าในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 1,300 MPN/100 ml ถึง 160,000 MPN/100 ml ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 1,300 MPN/100 ml และ 3,000 MPN/100 ml สำหรับในช่วงฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 300 MPN/100 ml ถึง >160,000 MPN/100 ml และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 500 MPN/100 ml และ 16,000 MPN/100 ml ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-21 และตารางภาคผนวก ข-12

จากตารางที่ 4-35 พบว่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ต่ำกว่าช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนในตารางที่ 4-36 พบว่าระหว่างปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ ในขณะที่ในตารางที่ 4-37 แสดงให้เห็นว่าระหว่างปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผลในตารางภาคผนวก ข-12 โดยเฉพาะปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่จุดอ้างอิง กับจุดเก็บน้ำตัวอย่างในแม่น้ำโขง ทั้งสองช่วงการศึกษา ในช่วงฤดูแล้งที่จุดอ้างอิง RN มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่ต่ำกว่าทุก ๆ จุดเก็บน้ำตัวอย่างในแม่น้ำโขง ส่วนที่จุดอ้างอิง RS มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่ต่ำกว่าเกือบทุกจุดเก็บน้ำตัวอย่างในแม่น้ำโขง ยกเว้นจุด A2 A3 และ B3 ที่มีค่าต่ำกว่าจุดอ้างอิง RS ส่วนในช่วงฤดูฝน ที่จุดอ้างอิง RN มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่ต่ำกว่าทุก ๆ จุดเก็บน้ำตัวอย่างในแม่น้ำโขง ส่วนที่จุดอ้างอิง RS มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่สูงกว่าหลายจุดเก็บตัวอย่างน้ำในแม่น้ำโขง ยกเว้นจุด A1 B1 B3 C1 C2 และ RK ที่มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดที่สูงกว่าจุดอ้างอิง

RS เมื่อเปรียบเทียบค่าที่ตรวจวัดได้กับเกณฑ์มาตรฐานแล้วพบว่า มีหลายจุดที่มีปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมดสูงเกินเกณฑ์ เป็นต้นคือ ในช่วงฤดูแล้ง คือที่จุด A1 A4 B1 B4 C1 C2 C3 C4 RD และ RK ส่วนในช่วงฤดูฝน คือที่จุด A1 B1 B2 B3 C1 C2 C3 C4 RS และ RK



กราฟที่ 4-21 ปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-34 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Statistics)

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	TCB of Dry season	29862.5000	16	52491.19132	13122.79783
	TCB of Rain season	35918.9375	16	61829.17373	15457.29343

ตารางที่ 4-35 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในช่วงปลายฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ต้นฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Correlation)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 TCB of Dry season & TCB of Rain season	16	0.882	0.000

ตารางที่ 4-36 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณ โคลิฟอร์มแบคทีเรียทั้งหมด (Total Coliform Bacteria, TCB) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1 TCB of Dry season - TCB of Rain season	-6056.43750	29246.86540	7311.71635	-0.828	15	0.420

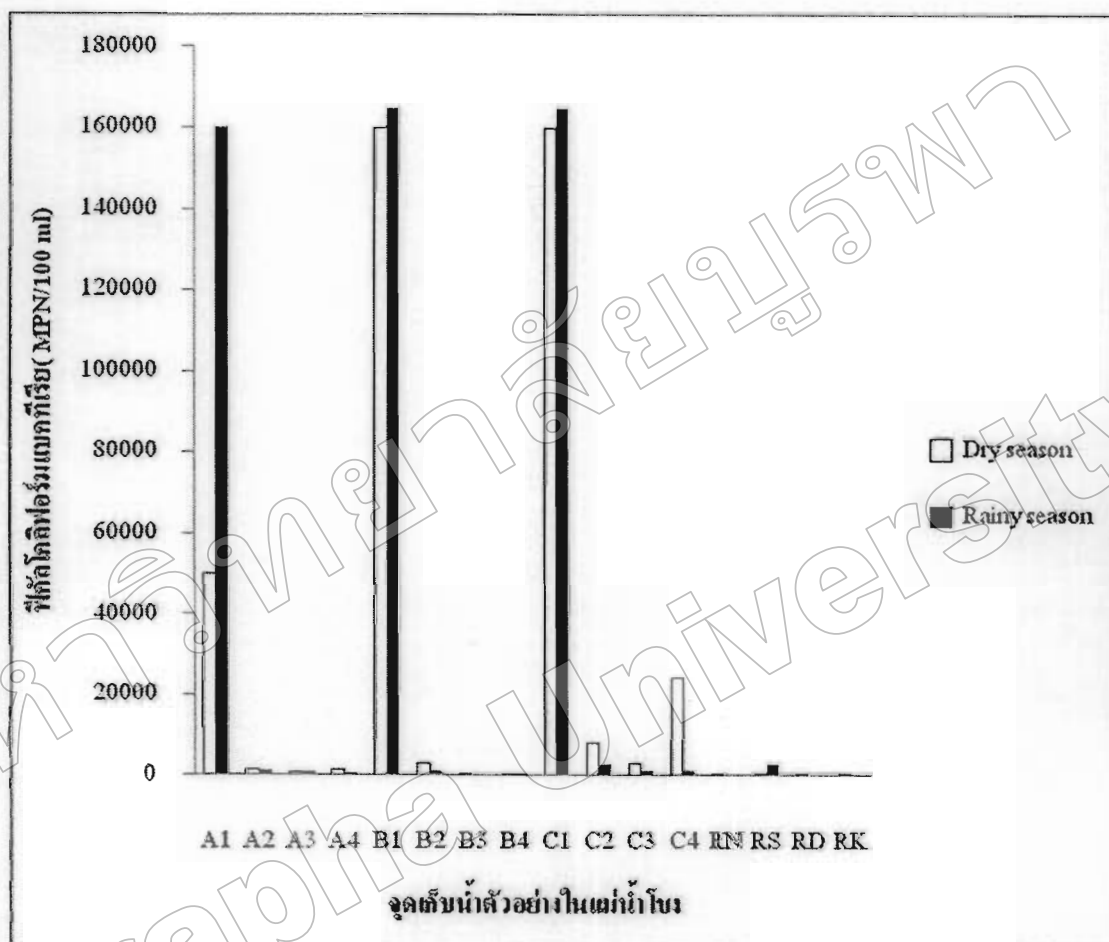
ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB)

ผลจากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำเพื่อตรวจหาปริมาณ ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในน้ำตัวอย่างจากทั้งหมด 16 จุดเก็บน้ำตัวอย่าง ทั้ง 2 ครั้งการศึกษาตามฤดูกาลได้ผลการศึกษารวมของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และฤดูฝน (เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2553) โดยวิธี MPN Test พบว่าในช่วงของฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 90 MPN/100 ml ถึง 160,000 MPN/100 ml ส่วนจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 110 MPN/100 ml และ 100 MPN/100 ml สำหรับในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าอยู่ระหว่าง 130 MPN/100 ml ถึง >160,000 MPN/100 ml และจุดอ้างอิงทางทิศเหนือแม่น้ำโขง (RN) และจุดอ้างอิงทางทิศใต้แม่น้ำโขง (RS) ปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในน้ำตัวอย่างมีค่าเท่ากับ 130 MPN/100 ml และ 2,800 MPN/100 ml ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟที่ 4-22 และตารางภาคผนวก ข-13

จากตารางที่ 4-39 พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) ต่ำกว่าช่วงฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) ส่วนในตารางที่ 4-40 แสดงให้เห็นว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < 0.05$ ในขณะที่ในตารางที่ 4-41 พบว่า ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ในช่วงฤดูแล้ง และ ฤดูฝน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P > 0.05$

เมื่อเปรียบเทียบผลในตารางภาคผนวก ข-13 โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่จุดอ้างอิง และจุดเก็บตัวอย่างน้ำต่าง ๆ ในแม่น้ำโขง ในแต่ละช่วงการศึกษา พบว่า ในช่วงฤดูแล้งที่จุดอ้างอิง RN และ RS มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ต่ำกว่าเกือบทุก ๆ จุด ยกเว้นจุด B3 และ B4 ที่มีค่าต่ำกว่าจุดอ้างอิง RN และ RS ในช่วงฤดูฝน ที่จุดอ้างอิง RN มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่ต่ำกว่าทุก ๆ จุดเก็บน้ำตัวอย่างในแม่น้ำโขง ส่วนที่จุดอ้างอิง RS มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียที่สูงกว่าหลายจุดเก็บน้ำตัวอย่างในแม่น้ำโขง ยกเว้นที่จุด A1 B1 C1 และ C2 ที่มีค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย สูงกว่าจุดอ้างอิง RS โดยภาพรวมแล้วเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กับเกณฑ์มาตรฐาน พบว่ามีหลายจุดเก็บตัวอย่างน้ำที่มีค่าสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนดไว้ โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้ง บริเวณที่มีปริมาณฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานคือจุด A1 A2 A4 B1 B2 C1 C2

C3 และ C4 ส่วนในช่วงต้นฤดูฝน บริเวณที่มีปริมาณฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรียสูงเกินเกณฑ์
มาตรฐานคือจุด A1 A2 B1 B2 C1 C2 C3 C4 และ RS



กราฟที่ 4-22 ปริมาณฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ใน ฤดูแล้ง (เดือน
เมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553)

ตารางที่ 4-37 ค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T -Test (Paired Samples Statistics)

		Mean	N	Std.	Std. Error
				Deviation	Mean
Pair 1	FCB of Dry season	25803.12	16	53981.50458	13495.37614
		50			
	FCB of Rain season	30845.75	16	64083.71609	16020.92902
		00			

ตารางที่ 4-38 ค่าการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัล โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในช่วงฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ. 2553) และ ฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS - Compared Sample T -Test (Paired Samples Correlations)

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 FCB of Dry season & FCB of Rain season	16	.897	.000

ตารางที่ 4-39 ค่าการทดสอบความแตกต่างทางสถิติ ระหว่างค่าเฉลี่ยปริมาณฟีคัล โคลิฟอร์ม
 แบคทีเรีย (Fecal Coliform Bacteria, FCB) ในช่วงปลายฤดูแล้ง (เดือนเมษายน พ.ศ.
 2553) และ ต้นฤดูฝน (เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2553) โดย โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
 SPSS - Compared Sample T –Test (Paired Samples Test)

		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	t	df	Sig. (2-tailed)
Pair 1	FCB of Dry season - FCB of Rain season	-5042.62500	28578.00148	7144.50037	-0.706	15	0.491

มหาวิทยาลัยบูรพา
 Burapha University