

บทที่ 4

ผลและอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัยความหลากหลายของไลเคนที่บ่งชี้ความสมบูรณ์ของป่า ในพื้นที่ป่าเมี่ยงพระบาทสืรอย

จากการสำรวจไลเคนบริเวณป่าชุมชนพระพุทธรบาทสืรอย อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการสำรวจไลเคน วันที่ 7 กรกฎาคม พ.ศ. 2561 และวันที่ 10 พฤศจิกายน 2561 ศึกษาทั้งหมด 3 บริเวณ โดยสำรวจต้นไม้ทั้งหมด 54 ต้น บันทึกภาพไลเคนได้ทั้งหมด 573 ตัวอย่าง จากนั้นทำการจำแนกสกุลไลเคน เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสกุลไลเคนกับลักษณะของเปลือกไม้ และความหลากหลายของสกุลไลเคน

4.1.1 ผลจากการสำรวจไลเคนในทั้ง 3 บริเวณ

จากการสำรวจไลเคนบริเวณป่าชุมชนพระพุทธรบาทสืรอย อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ได้ทำการสำรวจไลเคน ทั้งหมด 3 บริเวณ ผลการสำรวจ พบไลเคนทั้งหมด 20 วงศ์ (Family) 32 สกุล (Genus) ประกอบด้วย ไลเคนกลุ่มครัสโตส จำนวน 14 วงศ์ 22 สกุล ไลเคนกลุ่มโพลิโอส จำนวน 5 วงศ์ 9 สกุล และไลเคนกลุ่มฟรุติโคส จำนวน 1 วงศ์ 1 สกุล ไลเคนส่วนใหญ่ที่พบอยู่ในสกุล *Arthothelium*, *Diorygma*, *Graphis*, *Haematomma*, *Parmotrema*, *Relicina* *Heterodermia* และ *Physcia* ไลเคนส่วนน้อยที่พบอยู่ในสกุล *Sarcographa*, *Platygramme*, *Tephromela*, *Trypethelium*, *Pyrenula*, *Hypotrachyna*, *Phyllopsora* และ *Cladonia* นอกจากนี้ไลเคนสกุล *Diorygma*, *Graphis*, *Pertusaria*, *Parmotrema*, *Bulbothrix*, *Relicina* และ *Heterodermia* พบได้ทั้ง 3 บริเวณที่สำรวจ (ตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 จำนวนแทลัสของไลเคนที่พบจากการสำรวจในบริเวณที่สำรวจทั้งหมด

กลุ่ม	Family	Genus	บริเวณที่ศึกษา			รวม
			1	2	3	
			จำนวนแทลัส			
Crustose	Arthoniaceae	<i>Arthothelium</i>	7	47	-	54
		<i>Arthonia</i>	3	-	7	10
	Graphidaceae	<i>Diorygma</i>	32	4	19	55
		<i>Graphis</i>	13	27	32	72

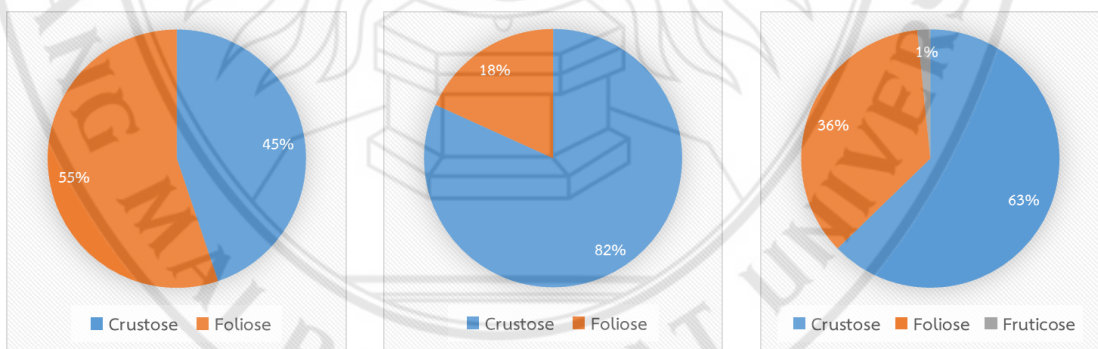
ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่ม	Family	Genus	บริเวณที่ศึกษา			รวม
			1	2	3	
			จำนวนแทลลัส			
Foliose		<i>Sarcographa</i>	1	-	-	1
		<i>Thelotrema</i>	-	10	19	29
		<i>Platygramme</i>	-	-	2	2
		<i>Dyplolabia</i>	-	3	-	3
		<i>Phaeographis</i>	-	14	-	14
	Teloschistaceae	<i>Caloplaca</i>	2	-	2	4
	Pertusariaceae	<i>Pertusaria</i>	2	7	10	19
	Letrouitiaceae	<i>Letrouitia</i>	3	-	1	4
		<i>Ramboldia</i>	-	11	2	13
	Mycoblastaceae	<i>Tephromela</i>	-	-	1	1
	Haematommataceae	<i>Haematomma</i>	-	5	31	36
	Monoblastiaceae	<i>Megalospora</i>	-	9	5	14
	Caliciaceae	<i>Buellia</i>	-	-	3	3
	Ochrolechiaceae	<i>Ochrolechia</i>	2	-	1	3
	Malmideaceae	<i>Malmidea</i>	-	-	8	8
	<i>Trypetheliaceae</i>	<i>Trypethelium</i>	-	1	1	2
	Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	-	8	11	19
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula</i>	-	2	-	2
	Collemataceae	<i>Leptogium</i>	4	-	-	4
	Parmeliaceae	<i>Parmotrema</i>	17	11	24	52
		<i>Hypotrachyna</i>	2	-	-	2
		<i>Bulbothrix</i>	3	7	2	12
		<i>Relicina</i>	10	10	12	32
	Physciaceae	<i>Heterodermia</i>	23	5	36	64

ตาราง 4.1 (ต่อ)

กลุ่ม	Family	Genus	บริเวณที่ศึกษา			รวม
			1	2	3	
			จำนวนแทลลัส			
Fruticose		<i>Physcia</i>	21	-	10	31
	Ramalinaceae	<i>Phyllopsora</i>	-	-	2	2
	Cladoniaceae	<i>Cladonia</i>	-	-	2	2
	Parmeliaceae	<i>Usnea</i>	-	-	4	4
รวม	20	32	145	181	247	573

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนแทลลัสของไลเคนกลุ่มครัสโตส กลุ่มโฟลิโอส และกลุ่มฟรุติโคส ที่พบในบริเวณที่สำรวจ พบว่าจำนวนแทลลัสของไลเคนกลุ่มครัสโตส พบทั้ง 3 บริเวณ โดยบริเวณที่ 1 พบ 65 แทลลัส บริเวณที่ 2 พบ 148 แทลลัส และบริเวณที่ 3 พบ 155 แทลลัส จำนวนแทลลัสของไลเคนกลุ่มโฟลิโอส พบทั้ง 3 บริเวณ เช่นกัน โดยบริเวณที่ 1 พบ 80 แทลลัส บริเวณที่ 2 พบ 33 แทลลัส และบริเวณที่ 3 พบ 88 แทลลัส ส่วนไลเคนกลุ่มฟรุติโคสพบเฉพาะบริเวณที่ 3 เท่านั้น พบเพียงแค่ 4 แทลลัส (ภาพที่ 4)



ก. บริเวณที่ 1

ข. บริเวณที่ 2

ค. บริเวณที่ 3

ภาพที่ 4.1 การเปรียบเทียบจำนวนแทลลัสของไลเคนกลุ่มครัสโตส โฟลิโอส และฟรุติโคส ที่พบทั้ง 3 บริเวณ

4.1.2 การเปรียบเทียบจำนวนไลเคนบนต้นไม้กับเส้นรอบวง (เซนติเมตร)

การเปรียบเทียบจำนวนไลเคนบนต้นไม้กับเส้นรอบวง พบว่า บริเวณที่ 1 ต้นที่ 13 พบจำนวนไลเคนมากที่สุด คือ 14 ตัวอย่าง โดยต้นไม้มีขนาดของเส้นรอบวง 67 เซนติเมตร และต้นที่ 1, 7, 10 และ 12 พบจำนวนไลเคนน้อยที่สุด คือ 3 ตัวอย่าง มีเส้นรอบวง 10, 5, 8 และ 13 เซนติเมตร ตามลำดับ บริเวณที่ 2 ต้นที่ 12 พบจำนวนไลเคนมากที่สุด คือ 28 ตัวอย่าง มีเส้นรอบวง 26 เซนติเมตร และต้นที่ 4 พบจำนวนไลเคนน้อยที่สุด คือ 4 ตัวอย่าง มีเส้นรอบวง 32 เซนติเมตร บริเวณที่ 3 ต้นที่ 11 พบจำนวนไลเคนมากที่สุด คือ 27 ตัวอย่าง มีเส้นรอบวง 27 เซนติเมตร และต้นที่ 3, 6, 7 และ 15 พบจำนวนไลเคนน้อยที่สุด คือ 8 ตัวอย่าง มีเส้นรอบวง 19, 31, 35 และ 33 ตามลำดับ เมื่อศึกษาการเปรียบเทียบจำนวนไลเคนบนต้นไม้กับเส้นรอบวงในภาพรวม พบว่า บริเวณที่ 2 ต้นที่ 5 พบจำนวนไลเคนมากที่สุด คือ 28 ตัวอย่าง มีเส้นรอบวง 26 เซนติเมตร และพบจำนวนไลเคนที่น้อยที่สุด คือ บริเวณที่ 1 ต้นที่ 1, 7, 10 และ 12 พบจำนวนไลเคน 3 ตัวอย่าง มีเส้นรอบวง 10, 5, 8 และ 13 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

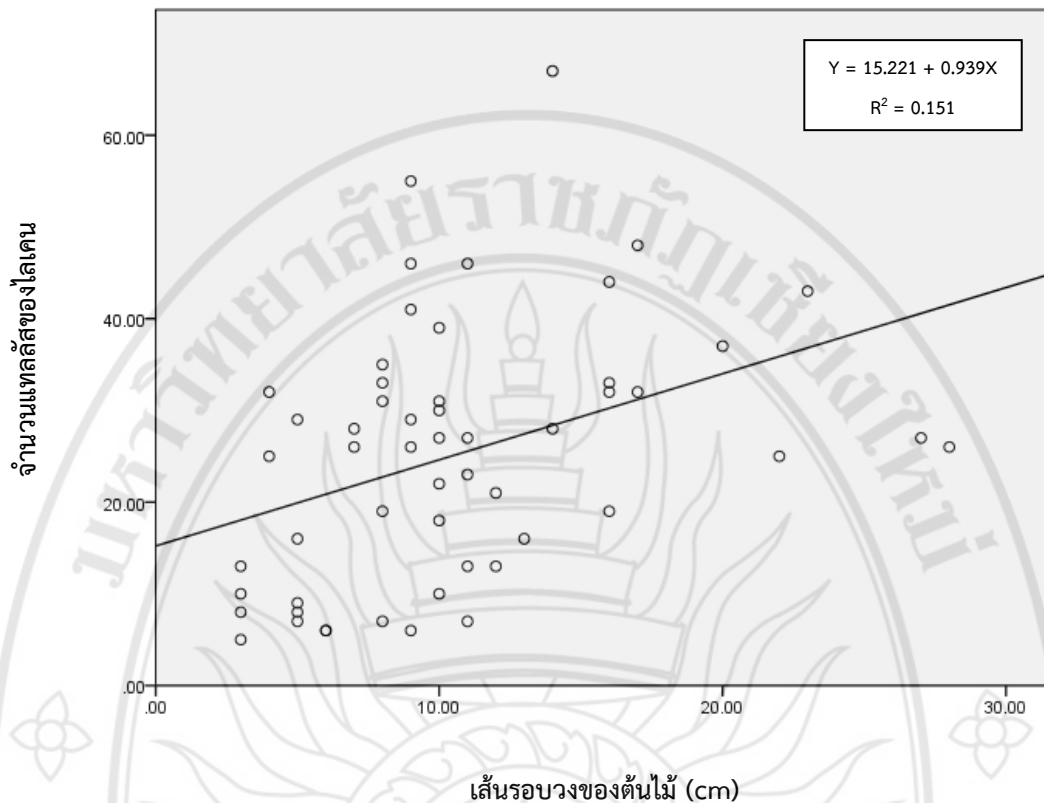
ตารางที่ 4.2 ขนาดเส้นรอบวงของต้นไม้ (เซนติเมตร) และจำนวนไลเคนที่พบบนต้นไม้ทั้ง 3 บริเวณ

ลำดับต้นไม้	บริเวณที่ 1		บริเวณที่ 2		บริเวณที่ 3	
	เส้นรอบวง	จำนวน	เส้นรอบวง	จำนวน	เส้นรอบวง	จำนวน
	(cm)	แทลลัส	(cm)	แทลลัส	(cm)	แทลลัส
1	10	3	27	11	46	11
2	27	10	31	10	28	14
3	7	5	55	9	19	8
4	8	5	32	4	22	10
5	46	9	41	9	32	16
6	6	6	29	5	31	8
7	5	3	16	5	35	8
8	29	9	44	16	25	22
9	25	4	43	23	13	11
10	8	3	37	20	21	12

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ลำดับต้นไม้	บริเวณที่ 1		บริเวณที่ 2		บริเวณที่ 3	
	เส้นรอบวง	จำนวน	เส้นรอบวง	จำนวน	เส้นรอบวง	จำนวน
	(cm)	แทลลัส	(cm)	แทลลัส	(cm)	แทลลัส
11	26	9	16	13	27	27
12	13	3	26	28	23	11
13	67	14	48	17	39	10
14	28	7	7	11	32	17
15	9	5	-	-	33	8
16	6	9	-	-	33	16
17	6	6	-	-	13	12
18	10	10	-	-	18	10
19	30	10	-	-	19	16
20	7	8	-	-	-	-
21	26	7	-	-	-	-

การนำข้อมูลเส้นรอบวงของต้นไม้ มาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับจำนวนแทลลัสของไลเคน ในพื้นที่ที่สำรวจทั้งหมด โดยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) พบว่าเส้นรอบวงของต้นไม้กับจำนวนแทลลัสของไลเคนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($R^2 = 0.151$; $p = 0.004$) (ภาพที่ 4.2)



ภาพที่ 4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นรอบวงของต้นไม้กับจำนวนแทลัสของไลเคน

4.1.3 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสกุลไลเคนกับลักษณะของเปลือกไม้ (ผิวเรียบ หรือ ขรุขระ)

จากการศึกษาพบว่า ลักษณะของเปลือกไม้มีผลต่อความแตกต่างของสกุลไลเคน ไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวเรียบมีจำนวนสกุลของไลเคนน้อยกว่าที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวขรุขระ พบเปลือกไม้ผิวเรียบทั้งหมด จำนวน 28 สกุล 158 ตัวอย่าง สกุลของไลเคนที่พบบนเปลือกไม้ผิวขรุขระทั้งหมด จำนวน 30 สกุล 415 ตัวอย่าง สกุลของไลเคนที่พบบนเปลือกไม้ผิวเรียบมากที่สุดคือ ไลเคนสกุล *Arthothelium* พบจำนวน 50 ตัวอย่าง ส่วนไลเคนสกุล *Arthonia*, *Sarcographa* *Platygramme*, *Caloplaca*, *Pertusaria*, *Letroitia*, *Tephromela*, *Buellia*, *Ochrolechia* *Malmidea*, *Leptogium*, *Hypotrachyna*, *Physcia*, *Phyllopsora*, *Cladonia* และ *Usnea* ไม่พบบนเปลือกไม้ผิวเรียบ สกุลของไลเคนที่พบบนเปลือกไม้ผิวขรุขระมากที่สุดคือ ไลเคนสกุล *Heterodermia* พบจำนวน 59 ส่วนไลเคนสกุล *Phaeographis* และ *Pyrenula* ไม่พบบนเปลือกไม้ผิวขรุขระ (ตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 จำนวนของไลเคนสกุลต่าง ๆ ตามลักษณะเปลือกไม้

กลุ่ม	Family	Genus	ลักษณะเปลือกต้นไม้		รวม
			ผิวเรียบ (แทลลัส)	ผิวขรุขระ (แทลลัส)	
Crustose	Arthoniaceae	<i>Arthothelium</i>	50	4	54
		<i>Arthonia</i>	-	10	10
	Graphidaceae	<i>Diorygma</i>	4	51	55
		<i>Graphis</i>	22	50	72
		<i>Sarcographa</i>	-	1	1
		<i>Thelotrema</i>	10	19	29
		<i>Platygramme</i>	-	3	3
		<i>Dyplolabia</i>	3	4	7
		<i>Phaeographis</i>	13	-	13
	Teloschistaceae	<i>Caloplaca</i>	-	4	4
	Pertusariaceae	<i>Pertusaria</i>	-	8	8
	Letroitiaceae	<i>Letroitia</i>	-	4	4
		<i>Ramboldia</i>	6	14	20
	Mycoblastaceae	<i>Tephromela</i>	-	1	1
	Haematommataceae	<i>Haematomma</i>	5	31	36
	Monoblastiaceae	<i>Megalospora</i>	7	7	14
	Caliciaceae	<i>Buellia</i>	-	3	3
	Ochrolechiaceae	<i>Ochrolechia</i>	-	3	3
	Malmideaceae	<i>Malmidea</i>	-	8	8
	Trypetheliaceae	<i>Trypethelium</i>	1	1	2
	Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	5	16	21
	Pyrenulaceae	<i>Pyrenula</i>	2	-	2
Foliose	Collemataceae	<i>Leptogium</i>	-	4	4

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

กลุ่ม	Family	Genus	ลักษณะเปลือกต้นไม้		รวม
			ผิวเรียบ (แทลลัส)	ผิวขรุขระ (แทลลัส)	
	Parmeliaceae	<i>Parmotrema</i>	5	45	50
		<i>Hypotrachyna</i>	-	2	2
		<i>Bulbothrix</i>	9	3	12
		<i>Relicina</i>	11	18	29
	Physciaceae	<i>Heterodermia</i>	5	59	64
		<i>Physcia</i>	-	34	34
	Ramalinaceae	<i>Phyllopsora</i>	-	2	2
	Cladoniaceae	<i>Cladonia</i>	-	2	2
	Fruticose Parmeliaceae	<i>Usnea</i>	-	4	4
รวม	19	29	158	415	573

4.1.4 การศึกษาความหลากหลายของไลเคน

จากการคำนวณหาค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity Index) ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index) และดัชนีความชุกชุม (Richness Index) บริเวณป่าชุมชนพระพุทธรูปสี่รอย ทั้ง 3 บริเวณที่ศึกษา โดยคำนวณถึงระดับสกุล พบว่า บริเวณที่ 1 บริเวณที่ 2 และบริเวณที่ 3 มีค่าดัชนีความหลากหลายเท่ากับ 2.31, 2.46 และ 2.71 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าบริเวณที่ 3 มีความหลากหลายมากที่สุด ส่วนบริเวณที่ 1 มีค่าดัชนีความหลากหลายน้อยที่สุด ส่วนค่าดัชนีความสม่ำเสมอพบว่าบริเวณที่ 2 มีค่าความสม่ำเสมอมากที่สุดคือเท่ากับ 0.87 และบริเวณที่ 1 มีค่าความสม่ำเสมอต่ำที่สุดคือเท่ากับ 0.83 ส่วนค่าดัชนีความชุกชุมพบว่าบริเวณที่ 3 มีค่ามากที่สุดคือเท่ากับ 4.36 และบริเวณที่ 1 มีค่าต่ำสุดคือเท่ากับ 3.01 (ตารางที่ 4) เมื่อนำมาคำนวณในภาพรวมที่ทำการสำรวจทั้งหมดพบว่า ค่าดัชนีความหลากหลายมีค่าเท่ากับ 2.88 ค่าดัชนีความสม่ำเสมอมีค่าเท่ากับ 0.83 และค่าความชุกชุมมีค่าเท่ากับ 4.88

ตารางที่ 4.4 ดัชนีความหลากหลาย (Diversity Index) ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index) และ ดัชนีความชุกชุม (Richness Index) ของไลเคนในบริเวณที่สำรวจ

บริเวณที่ศึกษา	ดัชนีความหลากหลาย (Diversity Index)	ดัชนีความสม่ำเสมอ (Evenness Index)	ดัชนีความชุกชุม (Richness Index)
1	2.31	0.83	3.01
2	2.46	0.87	3.08
3	2.71	0.84	4.36
รวม	2.88	0.83	4.88

4.1.5 อภิปรายผลการวิจัยผลจากการสำรวจไลเคนในทั้ง 3 บริเวณ

จากการสำรวจไลเคนบริเวณป่าชุมชนพระพุทธรบาทสี่รอย อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ศึกษาทั้งหมด 3 บริเวณ โดยสำรวจต้นไม้ทั้งหมด 54 ต้น บันทึกภาพไลเคนได้ทั้งหมด 573 ตัวอย่าง ผลการสำรวจพบไลเคนทั้งหมด 20 วงศ์ (Family) 32 สกุล (Genus) ประกอบด้วย ไลเคนกลุ่มครัสโตส จำนวน 14 วงศ์ 22 สกุล ไลเคนกลุ่มโพลีโอส จำนวน 5 วงศ์ 9 สกุล และไลเคนกลุ่มฟรุติโคส จำนวน 1 วงศ์ 1 สกุล ไลเคนส่วนใหญ่ที่พบอยู่ในสกุล *Arthothelium*, *Diorygma*, *Graphis*, *Haematomma*, *Parmotrema*, *Relicina* *Heterodermia* และ *Physcia* ไลเคนส่วนน้อยที่พบอยู่ในสกุล *Sarcographa*, *Platygramme*, *Tephromela*, *Trypethelium*, *Pyrenula*, *Hypotrachyna*, *Phyllopsora* และ *Cladonia* นอกจากนี้ไลเคนสกุล *Diorygma*, *Graphis*, *Pertusaria*, *Parmotrema*, *Bulbothrix*, *Relicina* และ *Heterodermia* พบได้ทั้ง 3 บริเวณที่สำรวจ จากการศึกษาพบสกุลไลเคนในกลุ่มครัสโตสมีมากกว่ากลุ่มโพลีโอส และพบสกุลไลเคนกลุ่มฟรุติโคสน้อยที่สุดในบริเวณที่ศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ กันย์ และคณะ (2559) ที่ทำการศึกษาความหลากหลายของไลเคนในเขตบริการและเขตนันทนาการอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ พบว่าสามารถเก็บตัวอย่างของไลเคนในเขตพื้นที่ศึกษาได้ทั้งหมด 156 ตัวอย่าง ได้แก่ ไลเคนกลุ่มครัสโตส 83 ตัวอย่าง กลุ่มโพลีโอส 62 ตัวอย่าง และกลุ่มฟรุติโคส 7 ตัวอย่าง ในการศึกษาครั้งนี้เป็นบริเวณที่มีระดับความสูง 1,100 เมตรจากระดับน้ำทะเล พบไลเคนกลุ่ม *Foliose* สกุล *Heterodermia* มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สัญญา และเพชร (2553) โดยศึกษาไลเคนกลุ่ม *Foliose* วงศ์ *Physciaceae* ในเขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่าภูหลวง จังหวัดเลย ศึกษาในระดับความสูง

ของพื้นที่ ตั้งแต่ 1,000 – 1,400 เมตร เหนือระดับน้ำทะเล ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเติบโตของไลเคนสกุล *Heterodermia* จึงทำให้พบไลเคนสกุลนี้มาก และมีการศึกษาของ วันวิสา (2556) ศึกษาความหลากหลายของไลเคนในสังคมพืชอุทยานแห่งชาติแม่วงศ์ โดยเก็บตัวอย่าง 4 ประเภทป่า ได้แก่ ป่าดิบเขา ป่าดิบแล้ง ป่าเบญจพรรณ และป่าเต็งรัง โดยพบไลเคนสกุล *Bulbothrix* ในป่าดิบเขา จากการสำรวจไลเคนบริเวณป่าชุมชนพระพุทธรบาทสีรอยแห่งนี้ยังพบไลเคนสกุล *Ochrolechia* ซึ่งเป็นสกุลของไลเคนที่รายงานเป็นครั้งแรกในประเทศไทย สุรีย์พร และวิไลวรรณ (2547)

4.1.6 ผลจากการเปรียบเทียบจำนวนไลเคนบนต้นไม้กับเส้นรอบวง

ผลจากการเปรียบเทียบจำนวนไลเคนบนต้นไม้กับเส้นรอบวงทั้ง 3 บริเวณ รวมครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบว่า บริเวณที่ 2 ต้นที่ 12 พบจำนวนไลเคนมากที่สุด คือ 28 ตัวอย่าง ได้แก่ ไลเคนสกุล *Parmotrema*, *Relicina*, *Diorygma*, *Graphis*, *Thelotrema*, *Megalospora Ramboldia*, *Pyrenula*, *Haematomma*, *Phaeographis* และ *Lecanora* มีเส้นรอบวง 26 เซนติเมตร และพบจำนวนไลเคนที่น้อยที่สุด คือ บริเวณที่ 1 ต้นที่ 3 พบจำนวนไลเคน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ไลเคนสกุล *Hypotrachyna*, *Leptogium* และ *Heterodermia* มีเส้นรอบวง 10 เซนติเมตร ต้นที่ 7 พบไลเคน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ไลเคนสกุล *Diorygma* และ *Heterodermia* มีเส้นรอบวง 5 เซนติเมตร ต้นที่ 10 พบไลเคน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ไลเคนสกุล *Sarcographa* และ *Bulbothrix* มีเส้นรอบวง 8 เซนติเมตร และต้นที่ 12 พบจำนวนไลเคน 3 ตัวอย่าง ได้แก่ ไลเคนสกุล *Parmeliaceae* *Graphidaceae* และ *Physciaceae* ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีต้นไม้บางต้นเส้นรอบวงของต้นไม้เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตของไลเคนและจำนวนสกุลของไลเคน และเส้นรอบวงของต้นไม้สามารถบ่งบอกถึงอายุของต้นไม้ได้ ยิ่งต้นไม้ที่มีอายุมาก มีเส้นรอบวงมาก โอกาสที่ไลเคนจะเกิดขึ้นยังมีมาก เพราะว่าการเจริญเติบโตของไลเคนมีการเจริญเติบโตที่ช้ามาก ปกติไลเคนเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเฉพาะในช่วงเช้าเท่านั้น เนื่องจากในช่วงนี้มีปริมาณน้ำในแทลัสเหมาะสม ความเข้มแสงและอุณหภูมิไม่สูงเกินไป เมื่อน้ำหมดไปจากแทลัสไลเคนจะเข้าสู่สภาวะการพักตัวซึ่งมีเพียงอัตราการหายใจเกิดขึ้นเล็กน้อยเท่านั้น ดังนั้นช่วงเวลากการสร้างอาหารของไลเคนในแต่ละวัน ประมาณ 2-5 ชั่วโมงเท่านั้น ด้วยสาเหตุนี้ ทำให้ไลเคนเติบโตได้ช้ามาก หน่ววิจัยไลเคนและฟิสิกส์ของไลเคน (2556) จึงทำให้เส้นรอบวงของต้นไม้เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อจำนวนไลเคนที่พบบนต้นไม้ แต่มีต้นไม้บางต้นที่ไม่สอดคล้อง

ตามทฤษฎี เนื่องจากมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลต่อการเจริญของไลเคน เช่น วัตถุที่ไลเคนยึดเกาะ ความชื้น แสง อุณหภูมิ เป็นต้น

เมื่อนำข้อมูลเส้นรอบวงของต้นไม้ มาทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับจำนวนแทลัสของไลเคน ในพื้นที่ที่สำรวจทั้งหมด โดยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) พบว่าเส้นรอบวงของต้นไม้มีความสัมพันธ์กับจำนวนแทลัสของไลเคน

4.1.7 การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสกุลไลเคนกับลักษณะของเปลือกไม้ (ผิวเรียบ หรือ ขรุขระ)

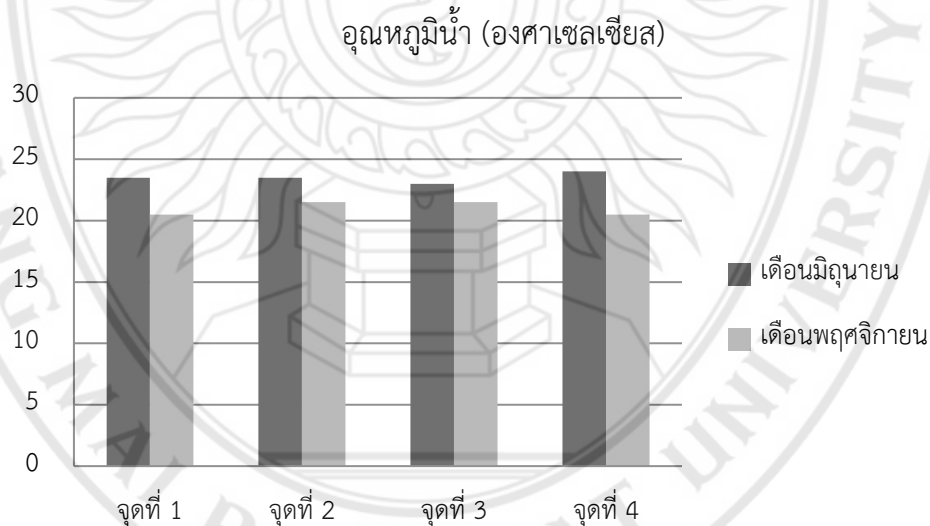
จากการศึกษาพบว่า ลักษณะของเปลือกไม้มีผลต่อความแตกต่างของสกุลไลเคน ไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวเรียบมีจำนวนสกุลของไลเคนน้อยกว่าที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวขรุขระ (ภาคผนวก ง) เพราะว่าเปลือกไม้ขรุขระเป็นผิวที่มีความคงทน แตกเป็นร่องลึก จึงมีความชื้นที่ถูกกักเก็บภายใต้เปลือกไม้ไว้ ทำให้ไลเคนสามารถเกาะและเจริญเติบโตได้ดีกว่าเปลือกไม้ผิวเรียบ Brodo (1973) ในการสำรวจทั้ง 3 บริเวณ รวมครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 พบบนเปลือกไม้ผิวเรียบทั้งหมด จำนวน 16 สกุล 158 ตัวอย่าง สกุลของไลเคนที่พบบนเปลือกไม้ผิวขรุขระทั้งหมด จำนวน 30 สกุล 415 ตัวอย่าง สกุลของไลเคนที่พบบนเปลือกไม้ผิวเรียบมากที่สุดคือ ไลเคนสกุล *Arthothelium* พบจำนวน 50 ตัวอย่าง ส่วนไลเคนสกุล *Arthonia*, *Sarcographa*, *Platygramme*, *Caloplaca*, *Pertusaria*, *Letroitia*, *Tephromela*, *Buellia*, *Ochrolechia*, *Malmidea*, *Leptogium*, *Hypotrachyna*, *Physcia*, *Phyllopsora*, *Cladonia* และ *Usnea* ไม่พบบนเปลือกไม้ผิวเรียบ สกุลของไลเคนที่พบบนเปลือกไม้ผิวขรุขระมากที่สุดคือ ไลเคนสกุล *Heterodermia* พบจำนวน 64 ตัวอย่าง ส่วนไลเคนสกุล *Phaeographis* และ *Pyrenula* ไม่พบบนเปลือกไม้ผิวขรุขระ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนัชพร (2560) ที่ศึกษาการสำรวจไลเคน ณ บริเวณคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แม่ริม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งพบไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวขรุขระมีจำนวนสกุลของไลเคนมากกว่าไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวเรียบ พบไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ขรุขระทั้งหมด จำนวน 16 สกุล 516 ตัวอย่าง และพบไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวเรียบทั้งหมด จำนวน 9 สกุล 40 ตัวอย่าง และงานวิจัยของ พัทธดาพร (2560) ที่สำรวจไลเคนบริเวณหอบประชุมที่ปิงกรัศมิโชติ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ ศูนย์แม่ริม อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวขรุขระมีจำนวนสกุลไลเคนมากกว่าไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้เรียบ ซึ่งพบไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวขรุขระทั้งหมด

จำนวน 20 สกูล 768 ตัวอย่าง และพบไลเคนที่ขึ้นบนเปลือกไม้ผิวเรียบทั้งหมดจำนวน 13 สกูล 87 ตัวอย่าง

4.2 คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำไหลในพื้นที่พระบาทสร้อย บริเวณห้วยบ้านห่าม แม่ ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

4.2.1 อุณหภูมิ

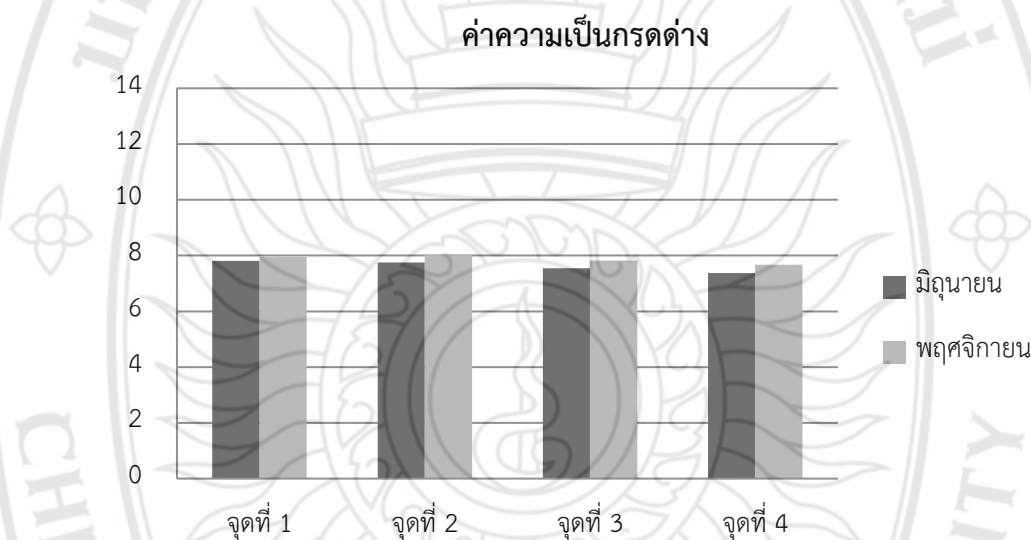
อุณหภูมิในห้วยบ้านห่ามแม่ มีค่าอยู่ระหว่าง 20.5-24.0 องศาเซลเซียส ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 23.0-24.0 องศาเซลเซียส และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 20.5-21.5 องศาเซลเซียส (ภาพที่ 4.3) จากการศึกษาพบว่าในเดือนมิถุนายนซึ่งอยู่ในช่วงฤดูฝนมีอุณหภูมิที่สูงกว่าเดือนพฤศจิกายนซึ่งอยู่ในช่วงฤดูหนาว (กรมอุตุนิยมวิทยา, 2561) แต่อย่างไรก็ตามในทุกการเก็บตัวอย่างถือว่ามียุณหภูมิที่ต่ำเนื่องจากเป็นจุดเก็บตัวอย่างบริเวณต้นน้ำและอยู่บริเวณที่สูงจากระดับน้ำทะเลมากจะมีมวลอากาศน้อยและสามารถดูดซับพลังงานจากดวงอาทิตย์ได้น้อยเช่นกัน โดยซึ่งความสูงจากระดับน้ำทะเลจะแปรผกผันกับอุณหภูมิ (Rangwala and Miller, 2012)



ภาพที่ 4.3 อุณหภูมิในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านห่ามแม่ ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

4.2.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ค่าความเป็นกรด-ด่างบริเวณห้วยบ้านท่าแม่มีค่าอยู่ระหว่าง 7.38-8.01 ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 7.38-7.81 องศาเซลเซียส และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 7.67-8.01 (ภาพที่ 4.4) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2537) ซึ่งกำหนดค่าความเป็นกรด-ด่างที่มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำผิวดินมีค่าระหว่าง 5-8 ในการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าแหล่งน้ำที่ทำการศึกษามีค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วงที่เหมาะสมในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

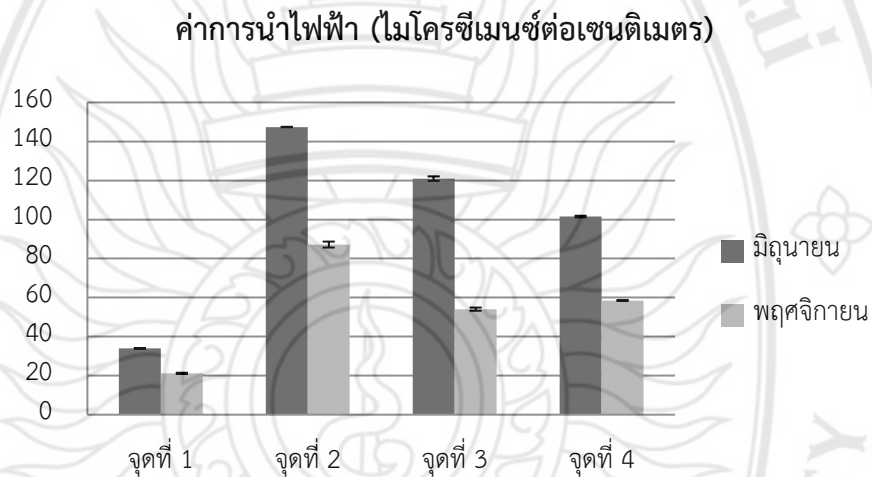


ภาพที่ 4.4 ค่าความเป็นกรด-ด่างแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านท่าแม่ ตำบลสะลอง อำเภอมะรุ จังหวัดเชียงใหม่

4.2.3 ค่าการนำไฟฟ้า

ค่าการนำไฟฟ้าบริเวณห้วยบ้านท่าแม่มีค่าอยู่ระหว่าง 21.2-147.4 ไมโครซีเมนซ์ต่อเซนติเมตร ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 33.9-147.4 ไมโครซีเมนซ์ต่อเซนติเมตร และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 21.2-87.2 ไมโครซีเมนซ์ต่อเซนติเมตร (ภาพที่ 4.5) เมื่อเปรียบเทียบจุดเก็บตัวอย่างจะเห็นว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เนื่องจากว่าเป็นจุดเก็บตัวอย่างต้นน้ำที่เป็นลำธารลำดับที่ 1 (first-order streams) จึงทำให้มีการปนเปื้อนจาก

อื่อนต่าง ๆ น้อย ซึ่งแตกต่างจากจุดที่ 2 ซึ่งเป็นจุดที่รับน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำบ้านท่าแม่ซึ่งเป็นระบบนิเวศน้ำนิ่งจึงทำให้มีการสะสมสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่มากกว่าและส่งผลกระทบต่อค่าการนำไฟฟ้า ส่วนจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และ 4 เป็นจุดหลังจากที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 รวมกันแล้ว จึงทำให้น้ำมีการผสมกันและเกิดการเจือจางของสารอินทรีย์และอนินทรีย์ลงไปตามลำดับ นอกจากนั้นเมื่อเปรียบเทียบเดือนที่เก็บจะเห็นว่าเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นฤดูฝนจะมีค่าการนำกระแสไฟฟ้าที่สูงกว่าในเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นฤดูแล้งอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เนื่องจากฝนที่ตกมีการชะล้างสารอินทรีย์และอนินทรีย์ลงสู่แหล่งน้ำจึงส่งผลให้ค่าการนำกระแสไฟฟ้าสูงขึ้น

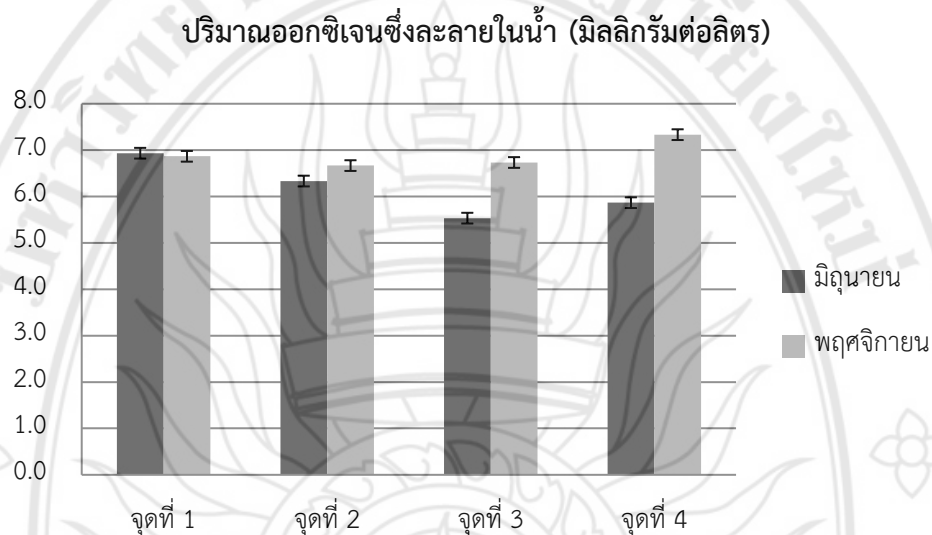


ภาพที่ 4.5 ค่าการนำไฟฟ้าแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านท่าแม่ ตำบลสะลง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่

4.2.4 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณนาข้าว บริเวณห้วยบ้านท่าแม่มีค่าอยู่ระหว่าง 5.5-7.3 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งถือเป็นปริมาณที่พบทั่วไปบริเวณต้นน้ำของระบบนิเวศน้ำไหล (Leelahakriengkrai and Peerapornpisal, 2011) ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 5.5-6.9 มิลลิกรัมต่อลิตร และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 6.7-7.3 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.6) ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2537) กำหนดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำที่มีความเหมาะสมกับอนุรักษ์สัตว์น้ำและการทำประมงมีค่าตั้งแต่ 6 มิลลิกรัมต่อลิตรขึ้นไปซึ่งจุดเก็บตัวอย่างส่วนใหญ่มีค่าเกินมาตรฐาน แต่อย่างไรก็ตามพบว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และ 4 ในเดือนมิถุนายนซึ่งเป็น

จุดเก็บตัวอย่างบริเวณปลายน้ำมีค่าต่ำกว่า 6 มิลลิกรัมต่อลิตร แต่มากกว่า 4 มิลลิกรัมต่อลิตร เมื่อเปรียบเทียบกับประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติสามารถใช้น้ำบริเวณนั้นในการทำ การเกษตรได้



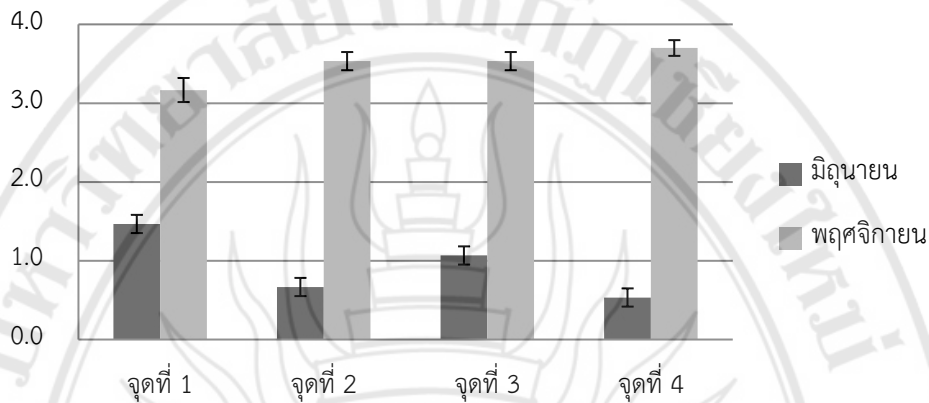
ภาพที่ 4.6 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านท่าแม่ั่ว ตำบลสะลอง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่

4.2.5 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์บริเวณห้วยบ้านท่าแม่ั่วมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-3.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.5-1.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 3.2-3.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.7) จากการศึกษาพบว่าเดือนพฤศจิกายนมีค่ามากกว่าเดือนมิถุนายนอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพงษ์พันธุ์ ลิ้มเกรียงไกร (2555) ที่ทำการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำปิงพบว่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในฤดูฝนจะมีค่าต่ำกว่าฤดูแล้ง เมื่อเปรียบเทียบกับประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (2537) พบว่าเดือนมิถุนายนน้ำมีความเหมาะสมกับอนุรักษ์สัตว์น้ำและการทำประมง แต่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนสามารถนำน้ำไปใช้เพื่อการเกษตรได้ แต่อย่างไรก็

ตามปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในการศึกษาครั้งนี้เป็นปริมาณที่พบ

ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ต้องการใช้ในการย่อยสลายอินทรีย์
(มิลลิกรัมต่อลิตร)

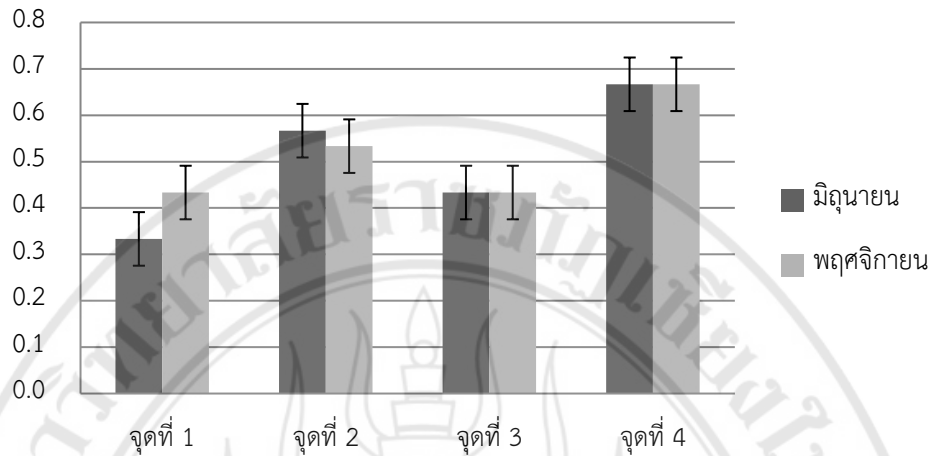


ภาพที่ 4.7 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์แต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านท่าแม่แก้ว ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่

4.2.6 ปริมาณไนเตรตไนโตรเจน

ปริมาณไนเตรตไนโตรเจน บริเวณห้วยบ้านท่าแม่แก้วมีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.3-0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.4-0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.8) จากการศึกษาพบว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ซึ่งเป็นบริเวณต้นน้ำมีปริมาณไนเตรตไนโตรเจนน้อยกว่าจุดอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งในเดือนมิถุนายนและพฤศจิกายน เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษากับแหล่งน้ำไหลอื่นๆในประเทศไทยถือว่าการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับจุดเก็บตัวอย่างแม่น้ำในภาคต่างๆของประเทศไทย (Leelahakriengkrai and Peerapornpisal, 2011)

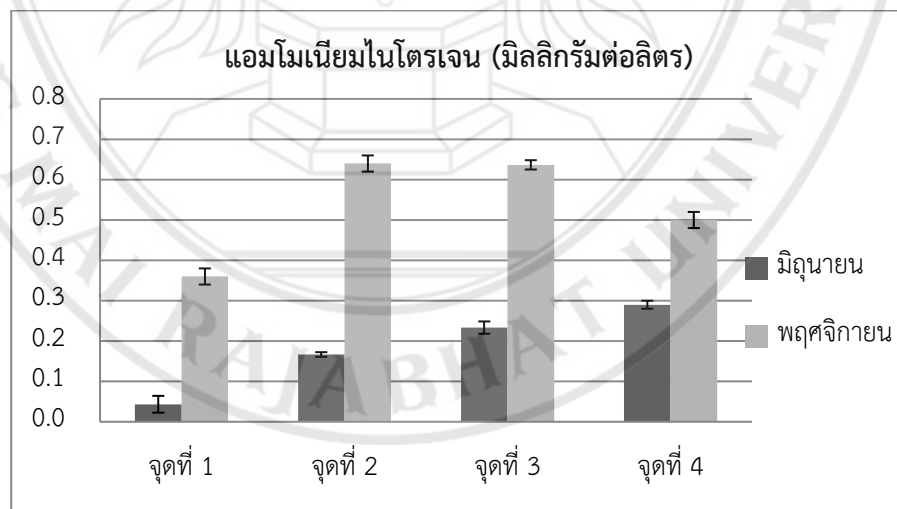
ไนเตรตไนโตรเจน (มิลลิกรัมต่อลิตร)



ภาพที่ 4.8 ปริมาณไนเตรตไนโตรเจนแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านท่าแม่แก้ว ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่

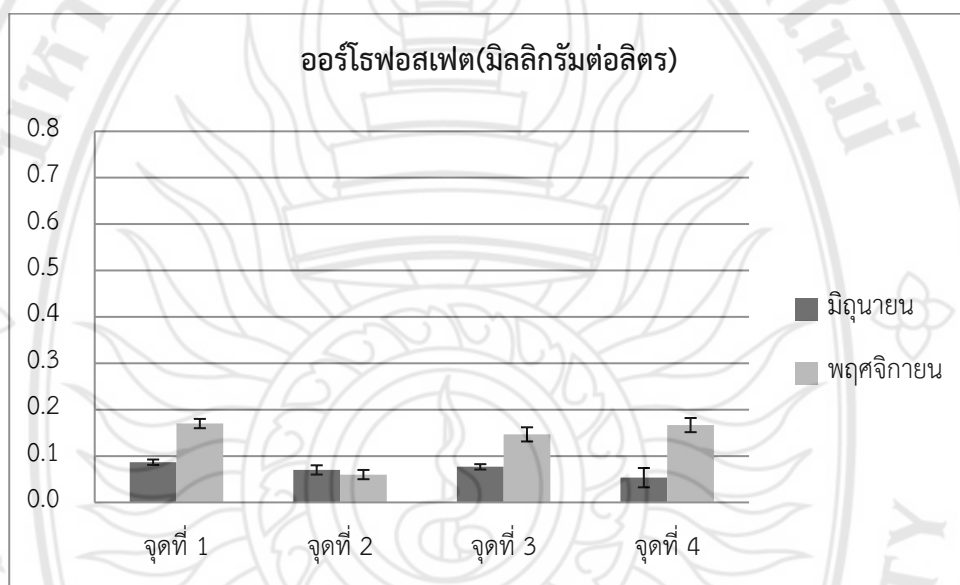
4.2.7 ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน

ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจน บริเวณห้วยบ้านท่าแม่แก้วมีค่าอยู่ระหว่าง 0.04-0.64 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.04-0.29 มิลลิกรัมต่อลิตร และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.36-0.64 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.9) จากการศึกษาพบว่าเดือนพฤศจิกายนมีปริมาณไนเตรตไนโตรเจนสูงกว่าเดือนมิถุนายนอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) นอกจากนั้นในเดือนพฤศจิกายนในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 3 และ 4 มีค่าเกินค่ามาตรฐานแหล่งน้ำจัดผิวดินเล็กน้อยซึ่งกำหนดให้แหล่งน้ำผิวดินมีค่าไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ดังนั้นจึงควรมีการติดตามตรวจสอบระยะยาวต่อไป



ภาพที่ 4.9 ปริมาณแอมโมเนียมไนโตรเจนแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านท่าแม่แก้ว ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่

ปริมาณออร์โธฟอสเฟต บริเวณห้วยบ้านท่าแงมีค่าอยู่ระหว่าง 0.05-0.17 มิลลิกรัมต่อลิตร ในเดือนมิถุนายนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.05-0.09 มิลลิกรัมต่อลิตร และในเดือนพฤศจิกายนมีค่าอยู่ระหว่าง 0.06-0.17 มิลลิกรัมต่อลิตร (ภาพที่ 4.10) จากการศึกษาพบว่าเดือนพฤศจิกายนมีปริมาณออร์โธฟอสเฟตสูงกว่าเดือนมิถุนายนอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษากับแหล่งน้ำไหลอื่นๆในประเทศไทยพบว่าการศึกษารั้งนี้มีปริมาณออร์โธฟอสเฟตใกล้เคียงกับจุดเก็บตัวอย่างบริเวณต้นแม่น้ำต่างๆของประเทศไทย (Leelahakriengkrai and Peerapornpisal, 2011)



ภาพที่ 4.10 ปริมาณออร์โธฟอสเฟตแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในห้วยบ้านท่าแง ตำบลสะलग อำเภอมะแมร์ จังหวัดเชียงใหม่

จากการศึกษาความหลากหลายของไดอะตอมพื้นท้องน้ำบริเวณห้วยบ้านท่าแง ตำบลสะलग อำเภอมะแมร์ จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 จุด โดยเก็บตัวอย่างในเดือนมิถุนายนและพฤศจิกายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 83 ชนิด (ตารางที่ 4.1) พบชนิดเด่นได้แก่ *Achnanthis cf. minutissimum*, *Achnanthes oblongella*, *Diadisma contenta*, *Eolimna minima*, *Eolimna* sp., *Eunotia bilunaris*, *Gomphonema clevei*, *Gomphonema lagenula*, *Gomphonema parvulum*, *Navicula cryptocephala*, *Navicula symmetrica* และ *Nitzschia linearis* (ภาพที่ 4.9) และผลการศึกษาดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ (Diversity

index) ค่าความสม่ำเสมอ (Evenness) และความหลากหลาย (Richness) แสดงในตารางที่ 4.5 โดยแยกผลและอภิปรายผลการศึกษาในแต่ละจุดดังนี้

4.2.10 ไดอะตอมพื้นท้องน้ำจุดเก็บต่างๆ

จากการศึกษาความหลากหลายของไดอะตอมพื้นท้องน้ำในบริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 เดือนมิถุนายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 20 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 1.13 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.15 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Eunotia bilunaris* (67.1%) และ *Eolimna* sp. (20.8%) เดือนพฤศจิกายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 7 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 0.94 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.36 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Eolimna* sp. (73.2%) และ *Diadesmis contenta* (14.6%)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 เดือนมิถุนายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 38 ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 1.69 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.14 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Eolimna minima* (40.3%), *Eunotia bilunaris* (25.4%) และ *Eolimna* sp. (21.8%) เดือนพฤศจิกายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 2 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 0.08 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.54 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Eolimna* sp. (98.4%)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 เดือนมิถุนายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 46 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 2.91 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.40 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Achnanthis cf. minutissimum* (21.7%), *Nitzschia linearis* (14.2%) และ *Eolimna minima* (9.4%) เดือนพฤศจิกายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 20 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 1.94 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.34 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Achnanthes oblongella* (45.8%), *Achnanthis cf. minutissimum* (13.8%) และ *Navicula symmetrica* (10.5%)

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 เดือนมิถุนายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 49 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 2.66 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.29 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Gomphonema parvulum* (20.9%), *Achnanthis cf. minutissimum* (13.2%), *Gomphonema lagenula* (12%) และ *Navicula cryptocephala* (11.6%) เดือนพฤศจิกายน 2561 พบไดอะตอมพื้นท้องน้ำทั้งหมด 19 ชนิด ค่าดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพเท่ากับ 2.04 ค่าความสม่ำเสมอเท่ากับ 0.40 และพบชนิดเด่นได้แก่ *Achnanthes oblongella* (24.8%), *Navicula*

cryptocephala (22.7%), *Gomphonema clevei* (19.1%) และ *Achnanthidium cf. minutissimum* (12.4%)

ตารางที่ 4.5 ชนิดของไดอะตอมพื้นท้องน้ำและเปอร์เซ็นต์ที่พบบริเวณห้วยบ้านท่าแม่ั่ว ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 จุด โดยเก็บตัวอย่างในเดือนมิถุนายนและพฤศจิกายน 2561

ชนิดไดอะตอม	มิถุนายน 2561				พฤศจิกายน 2561			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Achnanthidium cf. minutissimum</i>	0.0	0.0	21.7	13.2	0.0	0.0	13.8	12.4
<i>Achnanthes inflata</i>	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Achnanthes oblongella</i>	0.8	0.4	0.0	3.5	0.0	0.0	45.8	24.8
<i>Achnanthes exigua</i>	0.0	0.1	1.8	0.1	2.4	0.0	0.0	0.0
<i>Amphora montana</i>	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Amphora</i> sp.	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Cocconeis placentula</i>	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Cocconeis</i> sp.	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Craticula</i> sp.1	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Craticula</i> sp.2	2.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Cyclotella ocellata</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0
<i>Cymbella affinis</i>	0.0	0.3	0.2	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Cymbella</i> sp.	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Cymbopleura naviculiformis</i>	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Diademesmis confervacea</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Diademesmis contenta</i>	2.7	1.7	1.8	0.4	14.6	1.6	0.9	0.5
<i>Diploneis oblongella</i>	0.0	0.9	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Encyonema minutum</i>	0.2	0.1	0.9	2.9	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Encyonema mesianum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.3
<i>Encyonopsis microcephala</i>	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Eolimna minima</i>	0.0	40.3	9.4	0.4	0.0	0.0	0.5	0.0
<i>Eolimna</i> sp.	20.8	21.8	0.5	0.4	73.2	98.4	0.0	0.0
<i>Eunotia bilunaris</i>	67.1	25.4	0.0	1.2	0.0	0.0	1.9	0.9
<i>Eunotia</i> sp.	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Eunotia cf. exigua</i>	1.4	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Fragilaria cf. famelica</i>	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Frustulia crassinervia</i>	0.1	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Frustulia vulgaris</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	2.4	0.0	0.5	0.3
<i>Geissleria decussis</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
<i>Gomphonema clevei</i>	0.0	0.9	1.6	6.6	0.0	0.0	5.5	19.1
<i>Gomphonema gracile</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Gomphonema lagenula</i>	0.0	0.8	7.3	12.0	0.0	0.0	0.9	3.1
<i>Gomphonema parvulum</i>	1.3	1.1	5.5	20.9	0.0	0.0	6.9	4.4
<i>Gomphonema subclavatum</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Gomphosphenia cf. tenerrima</i>	0.0	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Gyrosigma scalpoides</i>	0.0	0.1	1.4	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Gyrosigma spenceri</i>	0.0	0.1	2.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0

	มิถุนายน 2561				พฤศจิกายน 2561			
ชนิดไดอะตอม	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Hantzschia amphioxys</i>	0.1	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Luticola mutica</i>	0.2	0.3	0.0	0.4	5.0	0.0	1.9	0.0
<i>Luticola</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Navicula</i> cf. <i>arvensis</i>	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Navicula cryptotenella</i>	0.2	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Navicula cryptocephala</i>	0.1	0.3	4.1	11.6	1.2	0.0	1.9	22.7
<i>Navicula</i> cf. <i>erifuga</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
<i>Navicula germainii</i>	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	3.2	0.0
<i>Navicula rostellata</i>	0.2	0.1	2.5	0.9	0.0	0.0	0.5	0.5
<i>Navicula symmetrica</i>	0.0	0.1	3.9	2.9	0.0	0.0	10.5	4.7
<i>Navicula trivialis</i>	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Navicula viridula</i>	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Neidium ampliatus</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Neidium</i> cf. <i>hitchcockii</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Neidiomorpha binodiformis</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia amphibia</i>	0.0	0.0	0.2	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia dissipata</i>	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia draveillensis</i>	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia fonticola</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5
<i>Nitzschia levidensis</i>	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia levidensis</i> var. <i>salinarum</i>	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia lorenziana</i>	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia palea</i>	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0	0.0	1.9	0.0
<i>Nitzschia sinuata</i> var. <i>tabellaria</i>	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia</i> sp.1	0.0	0.1	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia</i> sp.2	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nitzschia linearis</i>	0.0	0.0	14.2	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinnularia acrosphaeria</i>	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinnularia mayeri</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinnularia mesolepta</i>	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.3
<i>Pinnularia viridis</i>	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinnularia</i> cf. <i>saprophila</i>	0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0
<i>Pinnularia</i> sp.2	0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinnularia</i> sp.3	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinnularia</i> sp.4	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pinnularia</i> sp.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

ชนิดไดอะตอม	มิถุนายน 2561				พฤศจิกายน 2561			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Placoneis</i> sp.	0.8	0.5	3.4	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Planothidium</i> sp.	1.0	1.1	2.1	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Sellaphora pupula</i>	0.0	0.1	1.6	9.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Sellaphora cf. sassiana</i>	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Seminavis strigosa</i>	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Stauroneis kriegeri</i>	0.2	0.5	0.9	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Stauroneis smithii</i>	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	0.0
<i>Surirella angusta</i>	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.5	1.3
<i>Surirella splendida</i>	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Synedra ulna</i>	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.3

ตารางที่ 4.6 ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ความสม่ำเสมอและความมากชนิดของไดอะตอมพื้น
ท้องน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างในบริเวณห้วยบ้านท่าแม่ ตัวบลดสะลง อำเภอมะแมร์ม จังหวัดเชียงใหม่

จุดเก็บตัวอย่าง	Diversity index	Evenness	Richness
เดือนมิถุนายน 2561			
จุดเก็บตัวอย่างที่ 1	1.13	0.15	20
จุดเก็บตัวอย่างที่ 2	1.70	0.14	38
จุดเก็บตัวอย่างที่ 3	2.91	0.40	46
จุดเก็บตัวอย่างที่ 4	2.66	0.29	49
เดือนพฤศจิกายน 2561			
จุดเก็บตัวอย่างที่ 1	0.94	0.37	7
จุดเก็บตัวอย่างที่ 2	0.08	0.54	2
จุดเก็บตัวอย่างที่ 3	1.94	0.34	20
จุดเก็บตัวอย่างที่ 4	2.04	0.40	19

4.2.11 อภิปรายความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำไหลของพื้นที่ป่าเมี่ยง พระบาทสรอย

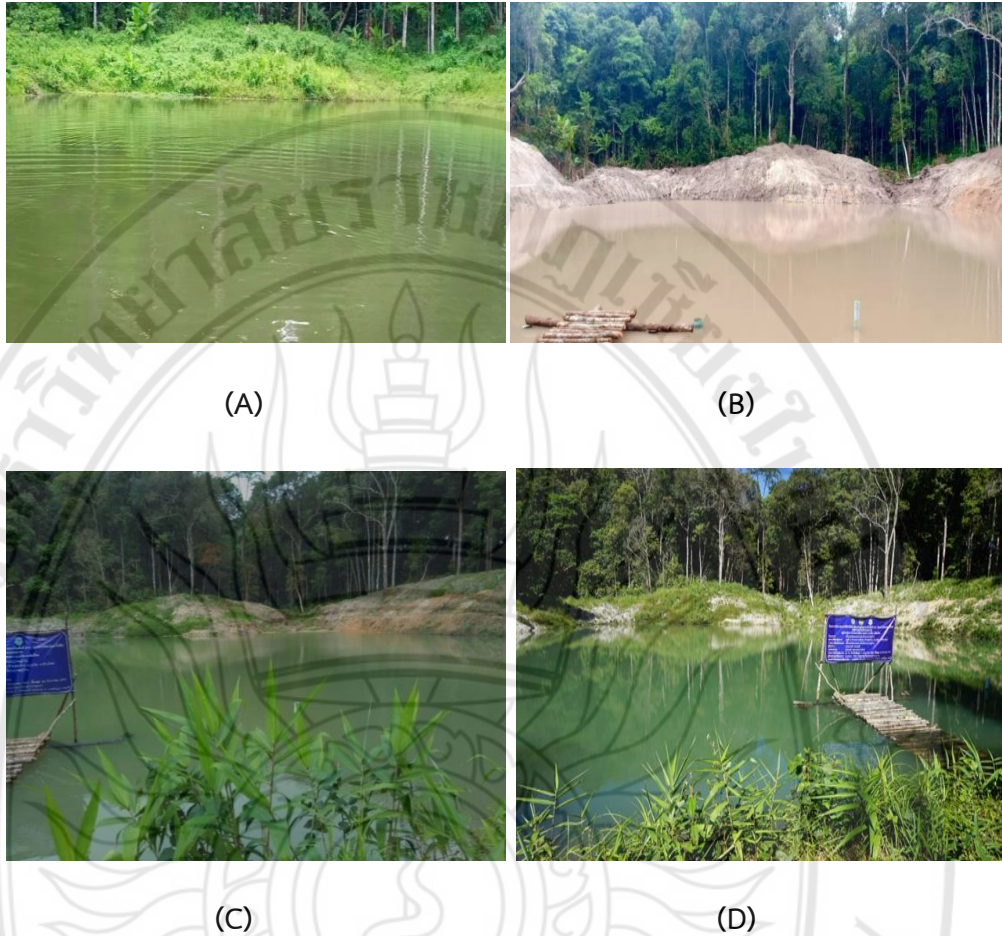
เมื่อเปรียบเทียบดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ ความสม่ำเสมอและความมากชนิดในจุดเก็บตัวอย่างในบริเวณห้วยบ้านท่าแม้วเดือนมิถุนายนและพฤศจิกายน 2561 พบว่าในเดือนมิถุนายนดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพและความมากชนิดสูงกว่าเดือนพฤศจิกายน นอกจากนั้นบริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และ 4 ซึ่งเป็นบริเวณปลายลำน้ำมีดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพและความมากชนิดสูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และ 2 เนื่องจากในจุดที่ 1 และ 2 เป็นพื้นที่ต้นน้ำเป็นลำน้ำขนาดเล็กและอยู่ในป่าลักษณะพื้นที่ท้องน้ำส่วนใหญ่เป็นดินซึ่งส่งผลต่อการยึดเกาะของไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำทำให้พบชนิดและปริมาณไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำน้อยกว่าปลายน้ำที่พื้นที่ท้องน้ำเป็นกรวดและหิน เมื่อนำชนิดของไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำที่พบไปเปรียบเทียบกับหนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำในประเทศไทย พบว่าเป็นชนิดทั่วไปที่พบในประเทศไทย (Lewmanomont et al. 1995; Pekthong & Peerapornpisal 2001; Suphan & Peerapornpisal 2010; Leelahakriengkrai & Peerapornpisal 2011; Yana et al. 2013; Nakkaew et al. 2015) โดยในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ซึ่งเป็นจุดต้นน้ำมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำพบ *Eunotia bilunaris* เป็นชนิดเด่นซึ่งสอดคล้องกับ Ortiz-Lerín and Cambra (2007) พบไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำชนิดนี้ในจุดเก็บตัวอย่างที่มีปริมาณสารอาหารและค่าการนำไฟฟ้าของน้ำต่ำ ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 พบ *Eolimna minima* เป็นชนิดเด่นซึ่งเป็นจุดที่รับน้ำจากอ่างเก็บน้ำป่าห้วยแม้วซึ่งเป็นระบบนิเวศน้ำนิ่งทำให้น้ำที่ปล่อยออกมามีค่าการนำไฟฟ้าของน้ำและปริมาณสารอาหารสูงกว่าจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ซึ่งสอดคล้องกับ Faustino et al. (2016) กล่าวว่า *Eolimna minima* เป็นไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำที่มีพบในน้ำที่มีปริมาณสารอาหารมากและเป็นชนิดที่มีความทนทานสูง ส่วนในจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และ 4 พบ *Navicula cryptocephala*, *Nitzschia linearis* และ *Sellaphora pupula* ซึ่งเป็นไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำที่มีความทนทานสูงเช่นกัน (Dalu et al., 2016; Salomon et al., 2006) นอกจากนั้นยังพบ *Achnanthes oblongella* ซึ่งเป็นไดอะตอมที่พบบริเวณแหล่งน้ำที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลสูงซึ่งในจุดเก็บตัวอย่างครั้งนี้ความสูงจากระดับน้ำทะเลสูงกว่า 1000 เมตร (Sonneman et al., 2000)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าในบริเวณต้นน้ำจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 พบชนิดไดอะตอมพื้นที่ท้องน้ำที่สามารถบ่งบอกคุณภาพน้ำที่มีสารอาหารต่ำคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนในจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 3

และ 4 พบชนิดไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่มีความหนาแน่นสูงและพบในน้ำที่มีสารอาหารสูง นอกจากนั้นพบชนิดของไดอะตอมพื้นท้องน้ำที่พบบริเวณแหล่งน้ำที่อยู่สูงจากระดับน้ำทะเลมากอีกด้วย

4.3 ความหลากหลายทางชีวภาพของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่ป่าเมือง พระบาทสร้อย

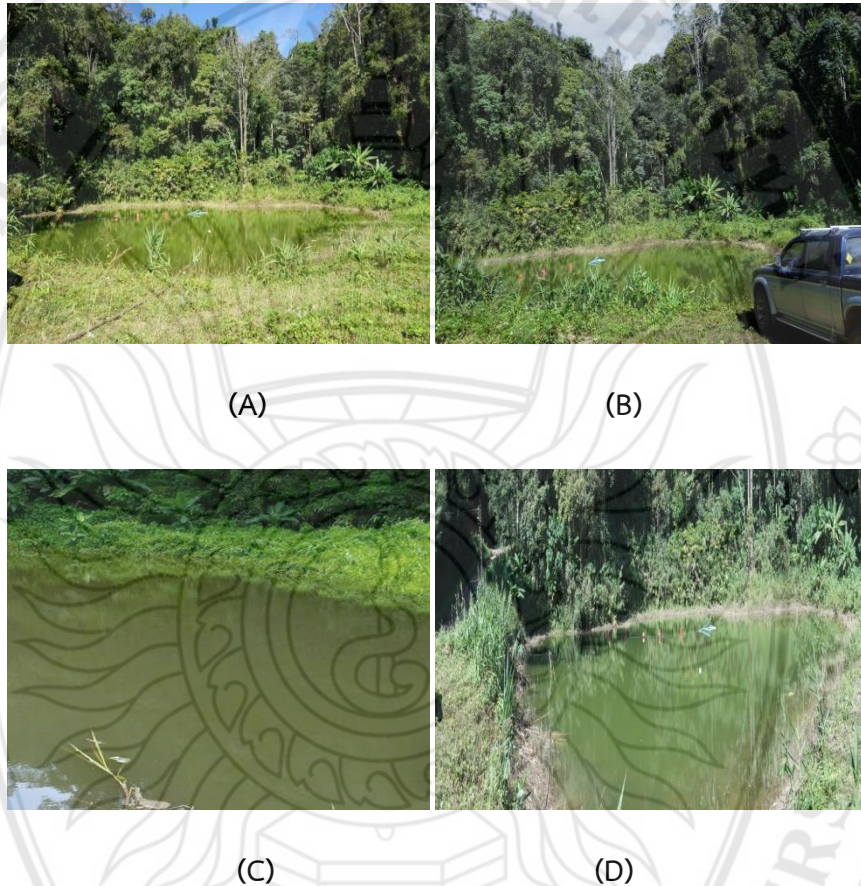
ลักษณะทั่วไปของสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่ป่าเมือง พระบาทสร้อยแหล่งน้ำนิ่ง PB1 เป็นแหล่งน้ำหลักที่หมู่บ้านใช้ในการประกอบกิจวัตรประจำวัน และเป็นแหล่งเก็บขนาดใหญ่ที่สุดเมื่อเทียบกับ PB2 และ PB3 ลักษณะแหล่งน้ำอยู่บริเวณหุบเขา ริมฝั่งน้ำมีต้นไม้ปกคลุมหนาแน่นรอบแหล่งเก็บน้ำ โดยลักษณะทั่วไปของสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำนิ่ง PB1 ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 มีลักษณะดังนี้ แหล่งน้ำนิ่ง PB1 เดือน มิถุนายน 2561 บริเวณรอบริมฝั่งของแหล่งน้ำมีหญ้าขึ้นปกคลุมหนาแน่น ท้องฟ้าปลอดโปร่งแสงแดดจัด แหล่งน้ำนิ่ง PB1 เดือน สิงหาคม 2561 ชุมชนได้มีการขุดลอกแหล่งน้ำใหม่ ริมฝั่งแหล่งน้ำเป็นพื้นดินโล่ง มีร่องรอยการพังทลายของหน้าดินที่เกิดจากชะล้างของน้ำฝน ท้องฟ้ามีเมฆมาก ปริมาณแสงแดดส่องลงมาได้น้อย แหล่งน้ำนิ่ง PB1 เดือนตุลาคม 2561 ท้องฟ้าครึ้มมีเมฆมาก ปริมาณแสงแดดส่องลงมาได้น้อยและ แหล่งน้ำนิ่ง PB1 เดือนธันวาคม 2561 ท้องฟ้ามีปริมาณเมฆน้อย ปริมาณแสงแดดส่องลงมาได้มาก แสดงดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ภาพแหล่งน้ำ PB2 ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 (A) แหล่งน้ำ PB1 เดือนมิถุนายน 2561 (B) แหล่งน้ำ PB1 เดือนสิงหาคม 2561 (C) แหล่งน้ำ PB1 เดือนตุลาคม 2561 และ (D) แหล่งน้ำ PB1 เดือนธันวาคม 2561

แหล่งน้ำ PB2 เป็นแหล่งน้ำขนาดกลางเมื่อเทียบกับแหล่งน้ำ PB1 และ PB2 เป็นแหล่งน้ำที่ทางชุมชนมีเหตุผลหลักในการสร้างแหล่งน้ำขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ในพิธีสำคัญทางศาสนาและเป็นแหล่งน้ำที่ใช้ในการประกอบกิจกรรมประจำวันของคนในหมู่บ้าน ลักษณะทั่วไปของแหล่งน้ำตั้งอยู่ที่ราบลุ่มระหว่างเขตพื้นที่ป่าไม้กับชุมชน บริเวณขอบริมฝั่งแหล่งเก็บน้ำฝั่งหนึ่งจะมีต้นไม้ขึ้นหนาแน่น ส่วนอีกฝั่งจะเป็นพื้นที่โล่งติดกับเส้นทางที่ชาวบ้านใช้สัญจรไปมา โดยลักษณะทั่วไปของสภาพแวดล้อมของแหล่งน้ำ PB2 ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 มีลักษณะดังนี้ แหล่งน้ำ PB2 ตำบลสะलग อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ เดือนมิถุนายน 2561 ท้องฟ้าปลอดโปร่งแสงแดดจัด แหล่งน้ำ PB2 ตำบลสะलग อำเภอแมริม จังหวัด

เชียงใหม่ เดือน สิงหาคม 2561 ท้องฟ้ามีเมฆมากปริมาณแสงแดดส่องลงมาได้น้อย แหล่งน้ำนิ่ง PB2 ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ เดือนตุลาคม 2561 ท้องฟ้าครึ้มมีเมฆมาก ปริมาณแสงแดดส่องลงมาได้น้อยและแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ เดือนธันวาคม 2561 ท้องฟ้ามีปริมาณเมฆน้อย ปริมาณแสงแดดส่องลงมาได้มาก แสดงดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ภาพแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 (A) แหล่งน้ำนิ่ง PB2 เดือนมิถุนายน 2561 (B) แหล่งน้ำนิ่ง PB2 เดือนสิงหาคม 2561 (C) แหล่งน้ำนิ่ง PB2 เดือนตุลาคม 2561 (D) แหล่งน้ำนิ่ง PB2 เดือนธันวาคม 2561



(A)

(B)



(C)

(D)

ภาพที่ 4.13 แหล่งน้ำนึ่ง PB3 ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 (A) แหล่งน้ำนึ่ง เดือนมิถุนายน 2561 (B) แหล่งน้ำนึ่ง PB3 เดือนสิงหาคม 2561 (C) แหล่งน้ำนึ่ง PB3 เดือนตุลาคม 2561 (D) แหล่งน้ำนึ่ง PB3 เดือนธันวาคม 2561

4.3.1 คุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีของแหล่งน้ำนิ่งแต่ละแหล่ง

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสีร้อย ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม และธันวาคม ปี 2561

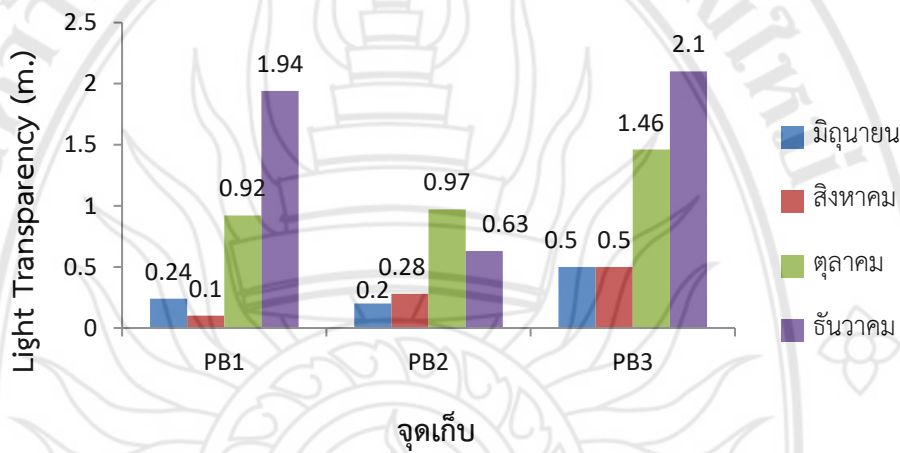
เดือน	จุดเก็บ ตัวอย่าง	พารามิเตอร์						
		ความโปร่งแสง ของน้ำ (m)	ความขุ่นของน้ำ (FAU)	อุณหภูมิอากาศ (°C)	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	ปริมาณของแข็งที่ ละลาย (mg/l)	ความเป็นกรด - ด่าง
มิถุนายน	PB1	0.24±0.04	1.97	29.4±0.2	25.9±0.2	225.51	143.67±1.03	7.64±0.2
	PB2	0.22±0.03	0.66±0.01	30.6±1	27.5±0.3	196.19±1.60	121.17±1	7.03±0.02
	PB3	0.50±0.05	23.85±0.65	31.9±0.2	29.3±0.1	55.54±0.39	33.54±0.08	8.41±0.01
สิงหาคม	PB1	0.1	145	24.93±0.1	23.8±0.2	116.9±2.4	79.9±5.4	7.74
	PB2	0.28	53	24.9±0.3	24.9±0.4	151.7±2.7	96.3±2.5	7.06
	PB3	0.50±0.01	10	25.8±0.3	24.5±0.4	34.80±4.99	25.37±0.4	6.95±0.23

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

เดือน	จุดเก็บ ตัวอย่าง	พารามิเตอร์						
		ความโปร่งแสง ของน้ำ (m)	ความขุ่นของน้ำ (FAU)	อุณหภูมิอากาศ (°C)	อุณหภูมิน้ำ (°C)	ค่าการนำไฟฟ้า ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	ปริมาณของแข็งที่ ละลายในน้ำ (mg/l)	ความเป็นกรด - ด่าง ของน้ำ
ตุลาคม	PB1	0.92±0.07	12	22.8±0.3	22.7	142±1.9	95.13±0.4	8.12±0.13
	PB2	0.97	11±1	19.73	22.7	44.6±0.5	30.6±0.5	7.2±0.2
	PB3	1.46±0.04	9±1	22.57±0.40	21.8	182.07±7.77	128.37±2.02	7.94±0.22
ธันวาคม	PB1	1.94	4	20	22.35±0.37	173.31±10.62	115.18±2.73	7.37±0.28
	PB2	0.63	9	27.93	22.38±0.10	54.01±1.06	35.11±0.68	6.14±0.06
	PB3	2.1±0.1	0	21.77±0.15	21.00±0.02	226.44±0.04	147.19±0.03	6.66±0.02

4.3.1 ความความลึกที่แสงส่องถึง (Light Transparency)

จากการสำรวจพบว่าค่าความความลึกที่แสงส่องถึงในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 0.1-1.9 m. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.8 ± 0.8 m. แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.2-0.65 m. มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.52 ± 0.35 m และแหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 0.5-2.1 m มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.14 ± 0.78 m ดังแสดงในภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 กราฟแสดงค่าความลึกที่แสงส่องถึงของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสีรอยตำบลสะลง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์ความความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสีรอย ตำบลสะลง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

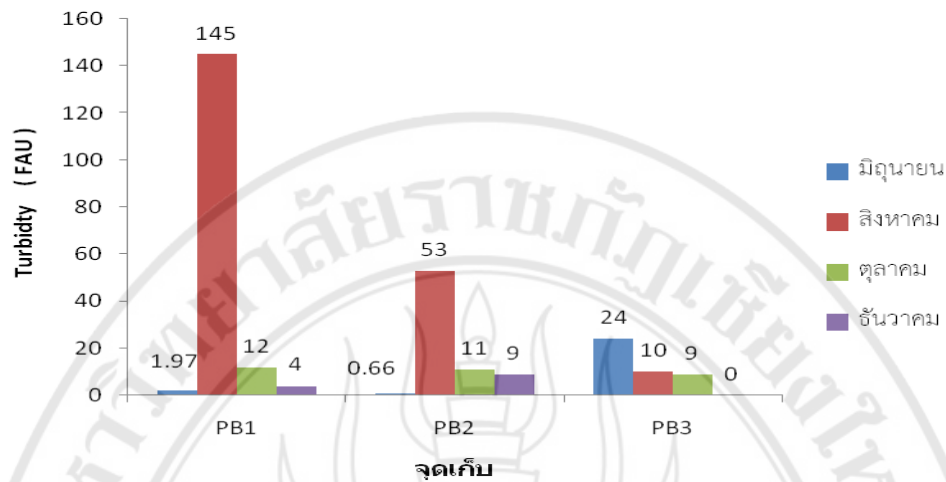
จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	0.24±0.04	0.10	0.92±0.07	1.94
PB2	0.22±0.03	0.28	0.97	0.63
PB3	0.50±0.05	0.50±0.01	1.46±0.04	2.10±0.10

จากตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์ความความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ความความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำในแต่ละเดือน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่า ความความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนธันวาคมมีความความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 2.1 ± 0.1 m และมีค่าต่ำสุดทุกในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 0.63 m ในเดือนสิงหาคมมีความความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำน้อยที่สุดในทุกจุดเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 0.5 ± 0.01 m และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 0.1 m

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB1 ในเดือนสิงหาคมมีวัดค่าความความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำได้น้อยที่สุด 0.1 เนื่องจากแหล่งน้ำนิ่ง PB1 ได้มีการขุดลอกแหล่งน้ำใหม่จึงทำให้น้ำมีความขุ่นมากทำให้แสงส่องผ่านลงไปใต้น้ำได้น้อยประกอบกับท้องฟ้าครึ้มมีเมฆมากส่งผลให้แสงแดดส่องลงมาได้น้อย แหล่งน้ำนิ่ง PB3 ในเดือนธันวาคมมีวัดค่าความความลึกที่แสงส่องถึงได้มากที่สุด 2.1 เนื่องจากน้ำมีความโปร่งใสมากแสงสามารถส่องผ่านไปยังพื้นท้องน้ำได้ ความโปร่งใสอาจผันแปรตามความเข้มของแสง และทิศทางของแสง (Adeyemo *et al.*, (2008 : 326 - 336) เอกสารวิชาการสถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติฉบับที่ 75/2530 เรื่องเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืดได้กำหนดค่าของแข็งทั้งหมดโดยการตรวจวัดด้วย Secchi Disc เท่ากับ 30-60 ซม.

4.3.2 ความขุ่นของน้ำ (Turbidity)

จากการสำรวจพบว่าค่าความขุ่นของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 1.97-145 FAU มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.74 ± 69.64 FAU แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.66-53FAU มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.42 ± 23.49 FAU และ แหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 9-24 FAU มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.75 ± 9.91 FAU ดังแสดงในภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 กราฟแสดงค่าความขุ่นของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสีรอยตำบลสะलग อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ค่าความขุ่นของน้ำทางสถิติของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสีรอย ตำบลสะलग อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	1.97	145	12	4
PB2	0.66±0.01	53	11±1.00	9
PB3	23.85±0.65	10	9±0.58	0

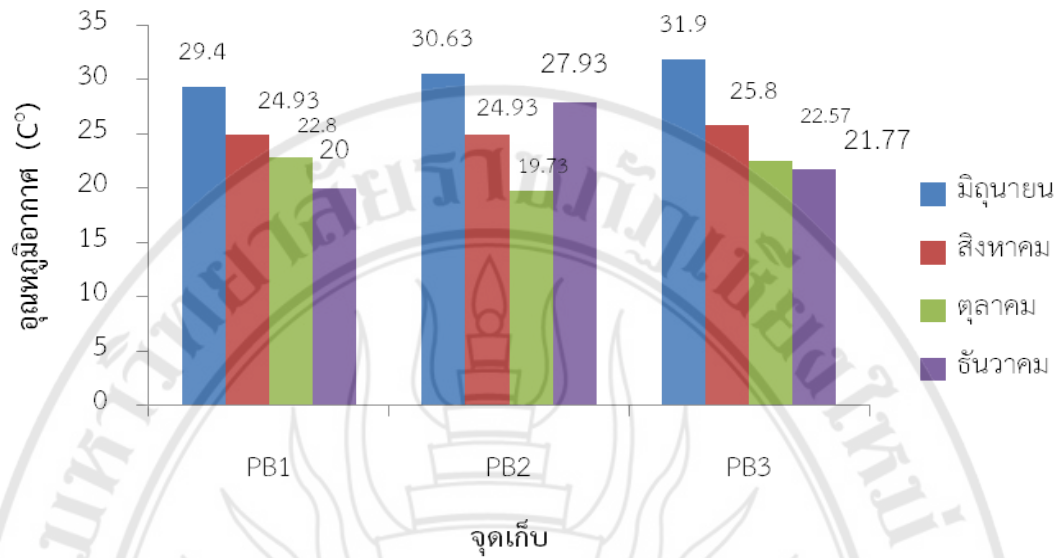
จากตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ค่าความขุ่นของน้ำทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ค่าความขุ่นของน้ำในแต่ละเดือน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่า ค่าความขุ่นของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนสิงหาคมมีค่าความขุ่นแสงของน้ำสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 145 FAU และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 10 FAU ในเดือนธันวาคมมีค่าความ

ขุ่นของน้ำน้อยที่สุด โดยมีสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 9 FAU และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 0 FAU

โดยทั่วไปค่าความขุ่นของแหล่งน้ำไม่ควรเกินกว่า 100 NTU หรือ FAU (คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ, 2537) จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าค่าความขุ่นสูงสุดอยู่ที่แหล่งน้ำ PB1 ในเดือนสิงหาคม มีค่า 145 FAU เนื่องจากทางชุมชนหมู่บ้านพระบาทสร้อยได้ทำการขุดลอกแหล่งน้ำใหม่ ส่งผลให้ดินบริเวณริมฝั่งแหล่งน้ำไม่แข็งแรงพังทลายได้ง่าย ประกอบกับในเดือนสิงหาคมเป็นช่วงฤดูฝนทำให้เกิดการจากชะล้างพังทลายของดินริมฝั่งลงสู่แหล่งน้ำทำให้จุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวมีความขุ่นที่สูง ในพื้นที่รับน้ำบางแห่ง เช่น อ่างเก็บน้ำที่เสื่อมสภาพและมีการพังทลายของหน้าดิน จะทำให้น้ำมีความขุ่นสูง เกิดสี กลิ่น และรสได้ (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเล่มที่ 15) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นภาพร, 2551) ความขุ่นจะมีค่าสูงสุดในช่วงเดือน สิงหาคมเป็นเดือนที่มีปริมาณฝนมาก)

4.3.4 อุณหภูมิ (temperature)

จากการสำรวจพบว่าค่าอุณหภูมิอากาศในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำ PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 20-29.4 °C มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.28 ± 3.96 °C แหล่งน้ำ PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 19.73 ± 30.63 °C มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.81 ± 4.72 °C และ แหล่งน้ำ PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 21.77-31.9 °C มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.45 ± 4.83 °C ดังแสดงในภาพที่ 4.16 ซึ่งแสดงถึงช่วงเวลาและฤดูกาลในการเก็บตัวอย่างที่ต่างกัน ทำให้อุณหภูมิอากาศจะมีค่าแปรผันตามช่วงเวลา เช่น ฤดูกาล เดือน วัน (ศิริเพ็ญ, 2543)



ภาพที่ 4.16 กราฟแสดงค่าอุณหภูมิอากาศบริเวณแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสร้อยตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิอากาศทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสร้อยตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

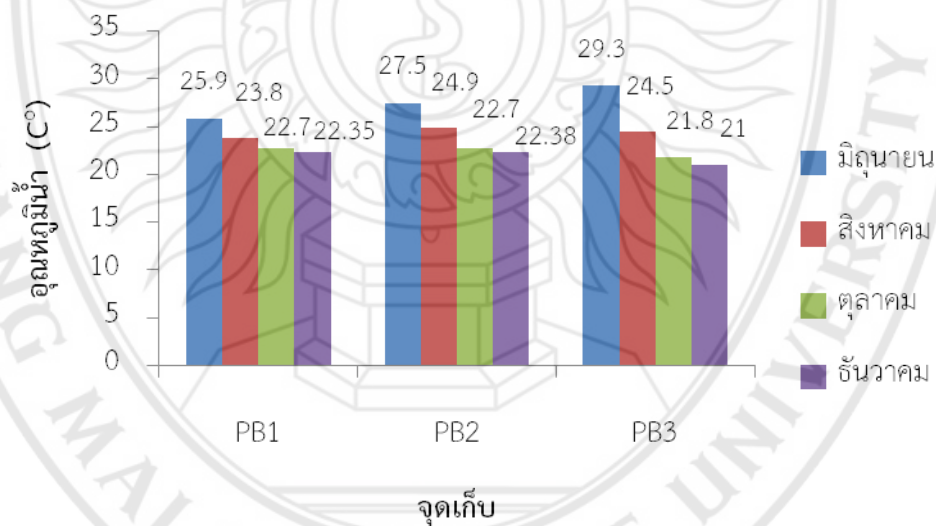
จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	29.40±0.20	24.93±0.3	22.8±0.3	20.00
PB2	30.63±0.98	24.90±0.3	19.73	27.93
PB3	31.90±0.20	25.80±0.3	22.57±0.4	21.77±0.15

จากตารางที่ 4.10 การวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิอากาศทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ค่าอุณหภูมิอากาศในแต่ละเดือน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่า ค่าอุณหภูมิอากาศของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุด

มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนมิถุนายนมีค่าอุณหภูมิอากาศสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 31.9 ± 0.1732 °C และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 29.4 ± 0.2 °C ในเดือนธันวาคมมีอุณหภูมิอากาศน้ำน้อยที่สุดในทุกจุดเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 22.8 ± 0.3464 °C และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 19.73 °C

4.3.5 อุณหภูมิของน้ำ

จากการสำรวจพบว่าค่าอุณหภูมิของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนี้ แหล่งน้ำนี้ PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 22.35 - 25.9 °C มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.69 ± 1.6 °C แหล่งน้ำนี้ PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 22.38 - 27.5 °C มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.37 ± 2.03 °C แหล่งน้ำนี้ PB2 และ แหล่งน้ำนี้ PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 21 - 29.3 °C มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.15 ± 3.75 °C ดังแสดงในภาพที่ 4.17 เนื่องจากช่วงเวลาและฤดูกาลในการเก็บตัวอย่างต่างกัน อีกทั้งอุณหภูมิของน้ำจะแปรผันตามอุณหภูมิของอากาศอีกด้วย (ศิริเพ็ญ, 2543)



ภาพที่ 4.17 กราฟแสดงค่าอุณหภูมิของน้ำของแหล่งน้ำนี้ในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสี่รอยตำบลสะลง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

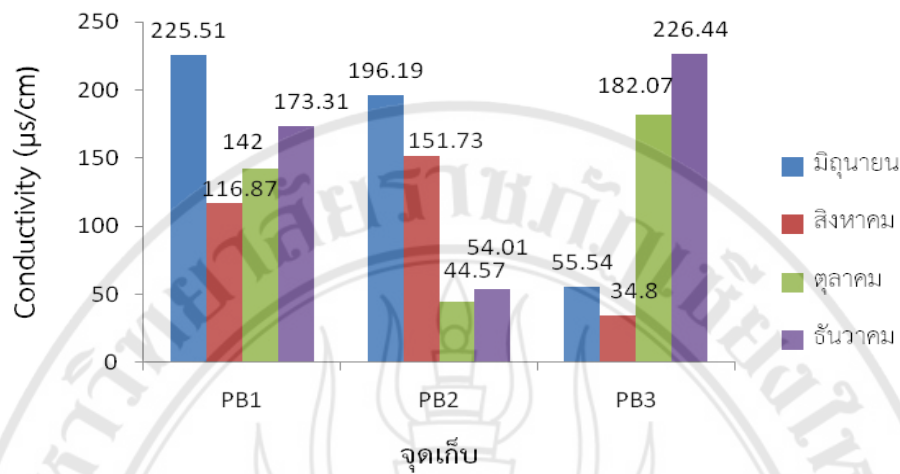
ตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์อุณหภูมิของน้ำทางสถิติของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบล สะलग อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	25.9±0.2	23.8±0.2	22.7	22.35±0.37
PB2	27.5±0.3	24.9±0.4	22.7	22.38±0.10
PB3	29.3±0.1	24.5±0.4	21.8	21.00±0.02

จากตารางที่ 4.11 การวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิของน้ำทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ค่าอุณหภูมิของน้ำในแต่ละเดือน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่า ค่าอุณหภูมิของน้ำของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนมิถุนายนมีอุณหภูมิของน้ำสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 29.3 ± 0.1 °C และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 25.9 ± 0.2 องศาเซลเซียส ในเดือนธันวาคมมีค่าอุณหภูมิของน้ำน้อยที่สุดในจุดทุกเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 22.38 ± 0.1 °C และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 21 ± 0.02 °C

4.3.6 ค่าการนำไฟฟ้า Conductivity

จากการสำรวจพบค่าการนำไฟฟ้าของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 142-225.51 $\mu\text{S}/\text{cm}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 164.42 ± 46.81 $\mu\text{S}/\text{cm}$ แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 44.57-196.19 $\mu\text{S}/\text{cm}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 111.63 ± 67.19 $\mu\text{S}/\text{cm}$ และ แหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 34.8-226.44 $\mu\text{S}/\text{cm}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 124.71 ± 93.91 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ดังแสดงในภาพที่ 4.18



ภาพที่ 4.18 กราฟแสดงค่าการนำไฟฟ้าของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสี่รอยตำบลสะลง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำทางสถิติของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	225.51	116.87±2.4	142.00±1.90	173.31±10.6
PB2	196.19±1.6	151.70±2.7	44.60±0.50	54.01±1.1
PB3	55.54±0.39	34.80±4.99	182.07±7.77	226.44±0.04

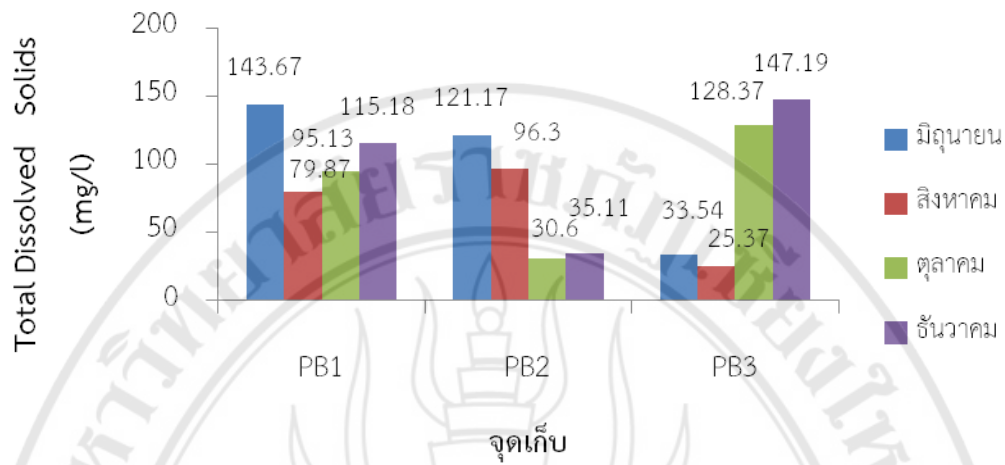
จากตารางที่ 4.12 การวิเคราะห์ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำในแต่ละเดือน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าค่าการนำไฟฟ้าของน้ำของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละ

จุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนธันวาคมมีค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ $226.44 \pm 0.04 \mu\text{S/cm}$ และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ $54.01 \pm 1.1 \mu\text{S/cm}$ ในเดือนตุลาคมมีค่าการนำไฟฟ้าของน้ำน้อยที่สุดในจุดทุกเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ $182.07 \pm 7.77 \mu\text{S/cm}$ และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ $44.6 \pm 0.5 \mu\text{S/cm}$

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำ PB3 ในเดือนสิงหาคมมีค่าการนำไฟฟ้าน้อยที่สุดอยู่ที่ $35.80 \mu\text{S/cm}$ เนื่องจากในเดือนสิงหาคมเป็นฤดูฝนทำให้ปริมาณน้ำในแหล่งน้ำเพิ่มขึ้นและมีการระบายน้ำออกจากแหล่งน้ำจึงทำให้ความเข้มข้นของสารละลายอนินทรีย์ที่ปนเปื้อนอยู่ในแม่น้ำลดลง และในเดือนธันวาคมมีค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ $226.44 \mu\text{S/cm}$ เนื่องจาก แหล่งน้ำ PB3 เป็นแหล่งน้ำที่เป็นแหล่งน้ำที่ชาวเกษตรกรรมบ้านพระบาทสืรอย สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทำการเกษตรและประกอบกิจวัตรประจำวันต่างๆจึงทำให้มีการปล่อยสารจำพวกอนินทรีย์ที่ปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งสารประกอบเหล่านี้จะแตกตัวเป็นไอออนที่สามารถนำไฟฟ้าได้ ซึ่งค่าการนำไฟฟ้าขึ้นอยู่กับความเข้มข้นและชนิดของไอออนที่มีอยู่ในน้ำและอุณหภูมิขณะที่ทำการวัด (มันลิน, 2551) ถ้าน้ำมีค่าการนำไฟฟ้าสูงมากแสดงว่าในน้ำมีปริมาณสารที่ละลายน้ำมาก แต่ถ้ามีค่าการนำไฟฟ้าต่ำแสดงว่าในน้ำมีปริมาณสารที่ละลายในน้ำน้อย (APHP, AWWA and WRCE, 1992)

4.3.7 ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ Total Dissolved Solids

จากการสำรวจพบว่าค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำ แหล่งน้ำ PB1 มีค่าอยู่ในช่วง $79.87-143.67 \text{ mg/L}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $108.46 \pm 27.57 \text{ mg/L}$ แหล่งน้ำ PB2 มีค่าอยู่ในช่วง $30.6-121.17 \text{ mg/L}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $70.79 \pm 40.57 \text{ mg/L}$ และ แหล่งน้ำ PB3 มีค่าอยู่ในช่วง $25.37-147.19 \text{ mg/L}$ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $83.62 \pm 63.1 \text{ mg/L}$ ดังแสดงในภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 กราฟแสดงค่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	143.67±1.03	79.87±5.4	95.13±0.4	115.18±2.73
PB2	121.17±1.00	96.30±2.5	30.60±0.5	35.11±0.68
PB3	33.54±0.08	25.37±0.4	128.37±2.02	147.19±0.03

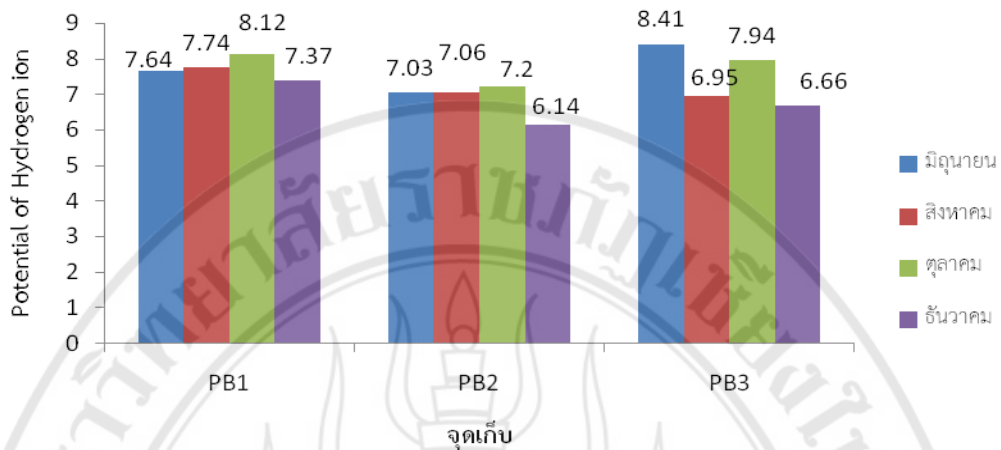
จากตารางที่ 4.13 การวิเคราะห์ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำในแต่ละเดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำของ

จุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนธันวาคมมีค่าการนำไฟฟ้าของน้ำสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 147.19 ± 0.03 mg/l และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 115.18 ± 2.73 mg/l ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำน้อยที่สุดในจุดทุกเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 79.87 ± 5.4 mg/l และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 25.37 ± 0.4 mg/l

จากการสำรวจจะเห็นว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB3 ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำน้อยที่สุดอยู่ที่ 25.37 mg/l เนื่องจากเดือนสิงหาคมเป็นช่วงฤดูฝนทำให้ปริมาณน้ำในแหล่งน้ำ PB3 เพิ่มขึ้นส่งผลให้ของแข็งที่ละลายในน้ำเจือจางลงและแหล่งน้ำนิ่ง PB3 ในเดือนธันวาคมมีปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำมากที่สุดอยู่ที่ 147.19 mg/l เนื่องจาก PB3 เป็นแหล่งน้ำที่ถูกใช้ในการเกษตรเป็นหลักจึงส่งผลให้มีการปนเปื้อนจากสารอินทรีย์และอนินทรีย์ที่ใช้ในการทำเกษตรปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ โดยของแข็งที่ละลายในน้ำเกิดจากอนุภาคสารแขวนลอยทั้งสารอินทรีย์และอนินทรีย์ในน้ำตลอดจนสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่แขวนลอยอยู่ในน้ำสารแขวนลอยเหล่านี้อาจเกิดจากการรวมตัวกัน ของอะตอม โมเลกุล หรือสารประกอบที่เกิดจากการรวมตัวของอะตอมของสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปก็ได้ (Sawyer and Me Carty, 1976) เช่น ตะกอนดินโคลนแพลงก์ตอนแบคทีเรีย เป็นต้น สารแขวนลอยเหล่านี้จะขัดขวางการสะท้อนแสงและดูดซับแสงเอาไว้เป็นสาเหตุให้แสงที่ส่องลง ในน้ำเกิดการกระจายออกจากน้ำและการดูดซึมแสงบางส่วนเอาไว้ทำให้แสงส่องลงไปใต้น้ำที่มีรับ ความลึกมีปริมาณลดลง (นันทนา, 2544) โดยน้ำที่มีความขุ่นจะมีการดูดซับความร้อนที่บริเวณผิวน้ำทำให้อุณหภูมิสูงกว่าปกติและยังส่งผลทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำได้อย่างจำกัดซึ่งปริมาณสารแขวนลอยในน้ำไม่ควรเกิน 25 mg/l (ไมตรีและจารุวรรณ, 2508)

4.3.8 ความเป็นกรด - ด่าง (Potential of Hydrogen ion)

จากการสำรวจพบว่าค่าความเป็นกรด - ด่างของน้ำของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 7.37-8.12 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.72 ± 0.31 แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 6.14-7.2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ± 0.41 และ แหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 6.66-8.41 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.49 ± 0.82 ดังแสดงในภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 กราฟแสดงค่าความเป็นกรด-ด่างของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสร้อยตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.14 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	7.64±0.2	7.74	8.12±0.13	7.37±0.3
PB2	7.03±0.02	7.06	7.20±0.2	6.14±0.1
PB3	8.41±0.01	6.95±0.23	7.94±0.22	6.66±0.02

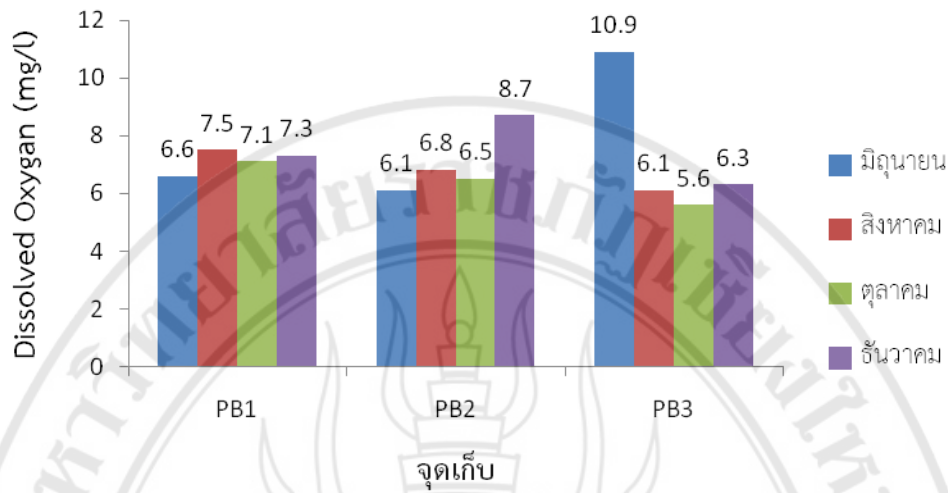
จากตารางที่ 4.14 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำในแต่ละเดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าค่าความเป็นกรด – ด่างของน้ำของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนมิถุนายนมีค่าความเป็นกรด

– ค่าของน้ำที่สูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 8.41 ± 0.01 และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 7.03 ± 0.02 ในเดือนสิงหาคมมีค่าความเป็นกรด – ค่าของน้ำที่น้อยที่สุดในจุดทุกเก็บ ตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 7.37 ± 0.3 และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 6.14 ± 0.1

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนธันวาคมมีค่าความเป็นกรด-ค่าของน้ำน้อยที่สุดอยู่ที่ 6.14 และแหล่งน้ำนิ่ง PB3 ในเดือนมิถุนายนมีค่าความเป็นกรด-ค่าของน้ำมากที่สุดอยู่ที่ 8.41 ค่าความเป็นกรด-ค่าของน้ำที่เหมาสมกับสิ่งมีชีวิตจะอยู่ในช่วง 6-8 (นันทนา, 2539) ซึ่งจัดได้ว่าเหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตในน้ำซึ่งน้ำผิวดินจะมีค่าความเป็นกรดต่างในช่วง 6.5-8.5 น้ำในบ่อหรืออ่างเก็บน้ำมีค่าความเป็นกรด-ค่าได้ถึง 9 หรือมากกว่าถ้ามีสาหร่ายสีเขียวเจริญเติบโตหรือทำการสังเคราะห์ด้วยแสงไปในแหล่งน้ำนั้น (มันสิน, 2551)

4.3.9 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen)

จากการสำรวจพบว่าค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 6.6-7.5 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.125 ± 0.39 mg/l แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 6.1-8.7 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.025 ± 0.93 mg/l ค่าการสำรวจความโปร่งแสงของน้ำที่สำรวจได้ของแหล่งน้ำนิ่งทั้ง 3 ได้แก่ แหล่งน้ำนิ่ง PB1 PB2 และ แหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 5.6-10.9 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.05 ± 2.58 mg/l ดังแสดงในภาพที่ 4.21



ภาพที่ 4.21 กราฟแสดงค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาท สี่รอย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.15 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	6.6±0.8	7.5±0.5	7.1±0.2	7.3
PB2	6.1	6.8±0.8	6.5	8.7
PB3	10.9±0.1	6.1±0.5	5.6±0.7	6.3±0.1

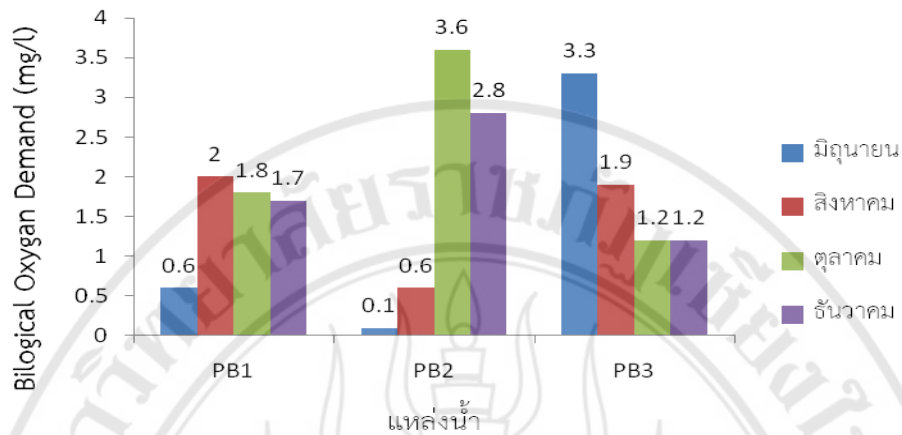
จากตารางที่ 4.15 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในแต่ละเดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายใน

น้ำของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนมิถุนายนมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำสูงที่สุดและต่ำที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 10.9 ± 0.1 mg/l และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 6.1 mg/l

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB3 ในเดือนตุลาคมมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของน้ำน้อยที่สุดอยู่ที่ 5.6 mg/l เนื่องจากมีซากตะกอนของสาหร่ายขนาดใหญ่ที่ลอยปกคลุมผิวน้ำไว้ทำให้แสงส่องผ่านลงสู่แหล่งน้ำได้น้อยลงทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของสิ่งมีชีวิตที่สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้ลดลงส่งผลให้ออกซิเจนที่ละลายในน้ำลดลงตามไปด้วยและแหล่งน้ำนิ่ง PB3 ในเดือนมิถุนายนมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมากที่สุดอยู่ที่ 10.9 mg/l เนื่องจากในช่วงเวลาการทำการสำรวจในมิถุนายนของแหล่งน้ำนิ่ง PB3 ท้องฟ้าโปร่งมีแสงส่องลงมาในแหล่งน้ำได้มากทำให้อัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของสิ่งมีชีวิตเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในแหล่งน้ำมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น รวมถึงมีการระบายน้ำจากทางแหล่งน้ำนิ่งทำให้ออกซิเจนในอากาศแพร่ลงสู่พื้นน้ำได้มากขึ้น ออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำมาจากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่ปล่อยออกซิเจนอิสระออกมาละลายอยู่ในน้ำและจากการแพร่ของออกซิเจนจากบรรยากาศลงสู่พื้นน้ำ (มันสิน, 2540)

4.3.10 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์

จากการสำรวจพบว่าค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 0.6-2 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 ± 0.63 mg/l แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.1-3.6 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.78 ± 1.61 mg/l และ แหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 1.2-3.3 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.9 ± 0.99 mg/l ดังแสดงในภาพที่ 4.22



ภาพที่ 4.22 กราฟแสดงค่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแหล่งน้ำ
นึ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสีร้อยตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน
สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.16 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ทางสถิติของ
แหล่งน้ำนึ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสีร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน
สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	0.6±0.8	2.0±0.2	1.8±0.3	1.7
PB2	0.1	0.6±0.6	3.6±0.2	2.8±0.1
PB3	3.3±0.1	1.9±1.1	1.17±0.2	1.2±0.1

จากตารางที่ 4.16 การวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์
ทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแต่ละ
เดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับ

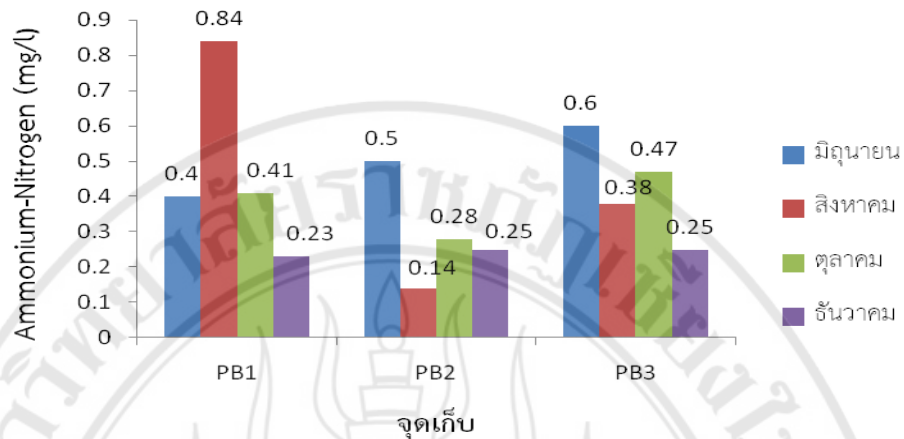
นัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนตุลาคมมีปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์สูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 3.6 ± 0.2 mg/l และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 1.17 ± 0.2 mg/l ในเดือนมิถุนายนมีปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์น้อยที่สุดในจุดทุกเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 3.3 ± 0.1 mg/l และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 0.1 mg/l

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนมิถุนายนมีปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์น้อยที่สุดอยู่ที่ 0.1 mg/l เนื่องจากเดือนมิถุนายนไม่มีการปนเปื้อนจากสารอินทรีย์ที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำจึงทำให้ไม่มีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำเพิ่มขึ้น รวมถึงแหล่งน้ำมีการปรับตัวตามธรรมชาติทำให้ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์น้อย และแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนตุลาคมมีปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์มากที่สุดอยู่ที่ 3.6 mg/l เนื่องจากแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ตั้งอยู่ในเขตชุมชนประกอบในเดือนตุลาคมเป็นช่วงฤดูฝน ซึ่งฝนที่ตกทำให้เกิดการชะล้างพวกสารอินทรีย์ที่มากจากการประกอบกิจวัตรประจำวันของคนในหมู่บ้าน บริเวณพื้นที่ใกล้เคียงกับแหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำมีการปนเปื้อนส่งผลแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนตุลาคมมีการปนเปื้อนของสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำสูงจึงจุลินทรีย์ต้องใช้ ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์สูงด้วย (วิไลลักษณ์, 2540)

4.3.11 ปริมาณสารอาหาร (nutrients)

1) ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน (Ammonium-Nitrogen)

จากการสำรวจพบว่าปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน ของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 0.23-0.84 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.47 ± 0.26 mg/l แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.14-0.5 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.29 ± 0.12 mg/l และ แหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 0.25-0.6 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.46 ± 0.12 mg/l ดังแสดงในภาพที่ 4.23



ภาพที่ 4.23 กราฟแสดงค่าปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสร้อยตำบลสะलग อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.17 การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	0.4	0.84	0.41	0.23
PB2	0.5	0.14	0.28	0.25
PB3	0.6	0.30	0.47	0.25

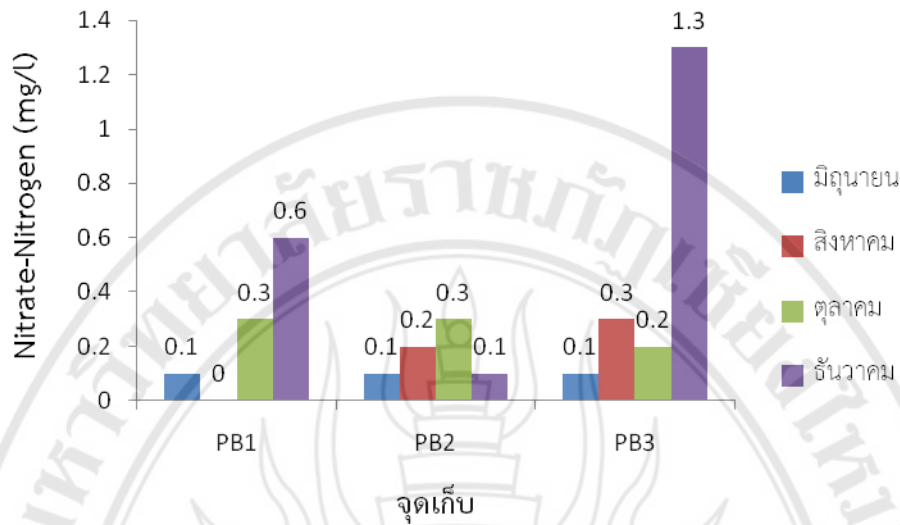
จากตารางที่ 4.17 การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนในแต่ละเดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนของ

จุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนสิงหาคมมีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 0.84 mg/l และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 0.3 mg/l ในเดือนธันวาคมมีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนน้อยที่สุดในจุดทุกจุดเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 0.25 mg/l และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 0.23 mg/l

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนน้อยที่สุดอยู่ที่ 0.14 mg/l และแหล่งน้ำนิ่ง PB1 ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมากที่สุดอยู่ที่ 0.84 mg/l เนื่องจากในเดือนสิงหาคมชุมชนได้มีการขุดลอกแหล่งเก็บน้ำ PB1 ใหม่ทำให้สิ่งมีชีวิตที่อาศัยในแหล่งน้ำต้องมีการปรับตัวใหม่ ซึ่งแอมโมเนียที่เกิดจากการย่อยสลายสารชีวภาพของสารอินทรีย์ไนโตรเจน (มันลิน, 2551) ซึ่งในแหล่งน้ำสารประกอบไนโตรเจน อยู่ในรูปไนเตรท ไนไตรท์ แอมโมเนีย ซึ่งแพลงก์ตอนพืชนำไปใช้ได้โดยการเปลี่ยนให้อยู่ในรูปแอมโมเนียก่อนแล้วจึงไปสร้างโครงสร้างต่างๆในเซลล์ (นันทนา, 2544)

2) ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน (Nitrate-Nitrogen)

จากการสำรวจพบว่าปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 0-0.6 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 ± 0.27 mg/l แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.1-0.3 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.18 ± 0.1 mg/l และ แหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 0.1-1.3 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.2 ± 0.08 mg/l ดังแสดงในภาพที่ 4.24



ภาพที่ 4.24 กราฟแสดงค่าปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

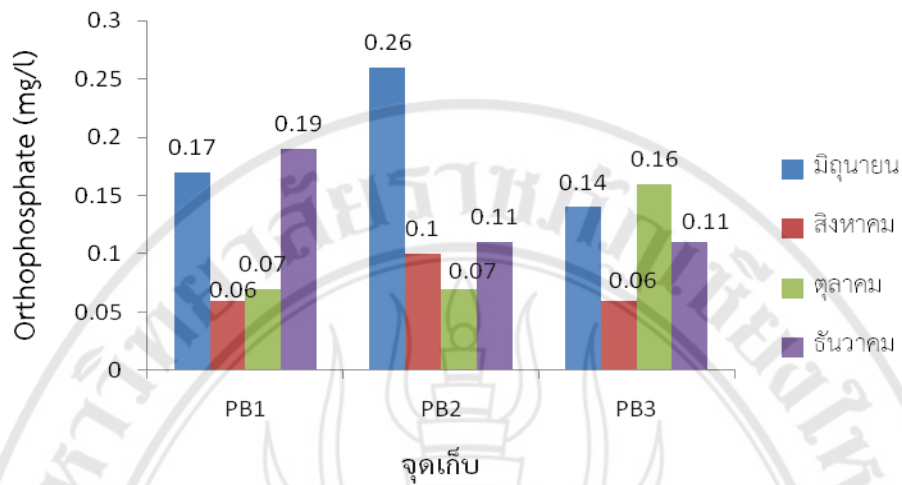
จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	0.1	0	0.3±0.01	0.6
PB2	0.1	0.2	0.3	0.1
PB3	0.1	0.3	0.2±0.01	1.3

จากตารางที่ 4.18 การวิเคราะห์ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในแต่ละเดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนของจุดเก็บ ตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนธันวาคมมีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 1.3 mg/l และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 0.1mg/l ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนน้อยที่สุดในจุดทุกเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 0.3 mg/l และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB3 ไม่พบปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนในแหล่งน้ำ

จากการสำรวจจะเห็นว่าแหล่งน้ำ PB1 ในเดือนสิงหาคม มีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน น้อยที่สุดอยู่ที่ 0 mg/l เนื่องจากแหล่งน้ำ PB1 ในเดือนสิงหาคมชุมชนได้มีการขุดลอกแหล่งเก็บน้ำ PB1 ใหม่ทำให้ตะกอนดินที่เป็นแหล่งสะสมแร่ธาตุถูกขุดออกไปรวมถึงการอัตราการใช้นิเตรทที่สูงของ แพลงก์ตอนเพื่อปรับสภาพให้เข้ากับแหล่งน้ำใหม่ส่งผลไม่พบปริมาณของไนเตรทในแหล่งน้ำ และ แหล่งน้ำ PB3 ในเดือนธันวาคมมีปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจน มากที่สุดอยู่ที่ 1.3 mg/l เนื่องจาก เป็นแหล่งน้ำที่ชาวเกษตรกรหมู่บ้านพระบาทสร้อย สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทำการเกษตรและประกอบ กิจกรรมประจำวันต่าง ๆ ไนเตรทนอกจากเข้าสู่แหล่งน้ำจากการเน่าเปื่อยของสิ่งมีชีวิตแล้วยังมาจากปุ๋ย ที่ใช้ในการทำการเกษตรกรรมและน้ำเสีย (มันสิน, 2540)

2) ปริมาณออร์โธฟอสเฟต (Orthophosphate)

จากการสำรวจปริมาณออร์โธฟอสเฟตของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำ แหล่งน้ำ PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 0.06-0.19 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 ± 0.07 mg/l แหล่งน้ำ PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 0.07-0.26 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.14 ± 0.07 mg/l และ แหล่งน้ำ PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 0.06-0.14 mg/l มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.13 ± 0.05 mg/l ดังแสดงในภาพที่ 4.25



ภาพที่ 4.25 กราฟแสดงค่าปริมาณออร์โธฟอสเฟต ของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสีรอย ตำบลสะลวง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.19 การวิเคราะห์ปริมาณออร์โธฟอสเฟตสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสีรอย ตำบลสะลวง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	0.17	0.06	0.07±0.01	0.19
PB2	0.26	0.1	0.07	0.11
PB3	0.14	0.06	0.16±0.01	0.11

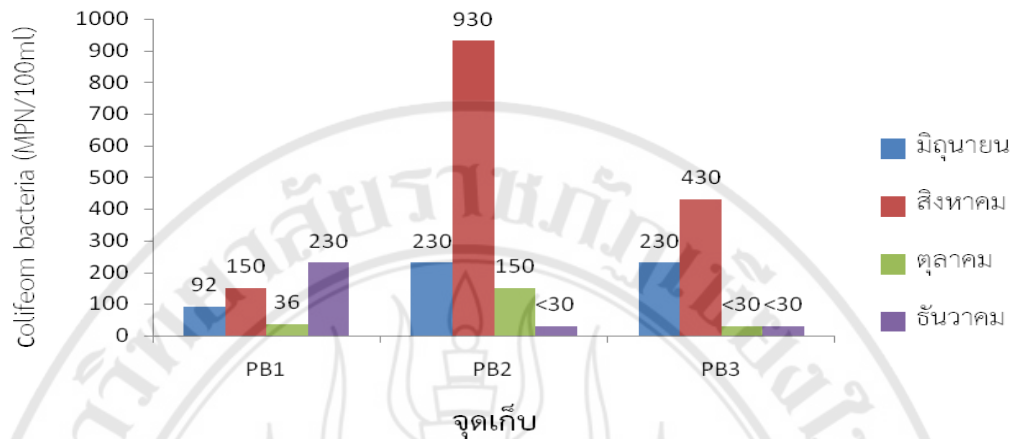
จากตารางที่ 4.19 การวิเคราะห์ปริมาณออร์โธฟอสเฟตทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ปริมาณออร์โธฟอสเฟตในแต่ละเดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ความ

แปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าปริมาณออร์โธฟอสเฟตของจุดเก็บตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนมิถุนายนมีปริมาณออร์โธฟอสเฟตสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 0.26 mg/l และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 0.14 mg/l ในเดือนตุลาคมมีปริมาณออร์โธฟอสเฟตน้อยที่สุดในจุดทุกเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 0.16 ± 0.01 mg/l และมีค่าต่ำสุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ 0.07 mg/l

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB1 และ PB3 ในเดือนสิงหาคม มีปริมาณออร์โธฟอสเฟตน้อยที่สุดอยู่ที่ 0.06 mg/l และแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนมิถุนายนมีปริมาณออร์โธฟอสเฟตมากที่สุดอยู่ที่ 0.26 mg/l เนื่องจากการปนเปื้อนที่เกิดจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในบริเวณใกล้เคียง แหล่งน้ำนิ่ง PB2 จากทางชุมชนทำให้เกิดการปนเปื้อนในแหล่งน้ำ ฟอสเฟตมีแหล่งกำเนิดที่หลากหลายเช่น ผงซักฟอก ปุ๋ยใส่ต้นไม้ (มันลิน, 2551) ฟอสเฟตบางส่วนที่ละลายน้ำเป็นออร์โธฟอสเฟต ในไม้ซากก็จะถูกนำไปใช้อย่างรวดเร็วโดยสิ่งมีชีวิตในน้ำ ดังนั้นปริมาณออร์โธฟอสเฟตจึงมีปริมาณต่ำในผลผลิตน้ำจืด (นันทนา, 2544)

4.3.12 แบคทีเรียโคลิฟอร์ม (Coliform bacteria)

จากการสำรวจพบว่าค่าความโปร่งแสงของน้ำในการสำรวจในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 36-230 MPN/100ml มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 127 ± 82.95 MPN/100ml แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 30-930 MPN/100ml มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 436.67 ± 341.6430 MPN/100ml และแหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 30-430 MPN/100ml มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 330 ± 141.42 MPN/100ml ดังแสดงในภาพที่ 4.26



ภาพที่ 4.26 กราฟแสดงค่าปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มของแหล่งน้ำนิ่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ตารางที่ 4.20 การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มทางสถิติ ของแหล่งน้ำนิ่งในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะเริ่ม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จุดเก็บตัวอย่าง	เดือน			
	มิถุนายน	สิงหาคม	ตุลาคม	ธันวาคม
PB1	111.33+33	150	36	230
PB2	230	930	150	<30
PB3	230	430	<30	<30

จากตารางที่ 4.20 การวิเคราะห์ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มทางสถิติในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในแต่ละเดือนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างจุดเก็บกับเดือน ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนสองทางที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 สรุปได้ว่าปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มของจุดเก็บ ตัวอย่างในแต่ละจุดมีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยพบว่าในเดือนสิงหาคมมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มสูงที่สุด โดยมีค่าสูงที่สุดในทุกจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 930 MPN/100ml และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB2 เท่ากับ 150 MPN/100ml ในเดือนสิงหาคมมีปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มน้อยที่สุดในจุดทุกเก็บตัวอย่าง โดยมีสูงที่สุดในจุดเก็บ PB1 เท่ากับ 230 MPN/100ml และมีค่าต่ำที่สุดในจุดเก็บ PB3 เท่ากับ <30MPN/100ml

จากการสำรวจจะเห็นได้ว่าแหล่งน้ำนิ่ง PB2 และ PB3 ในเดือนธันวาคม มีแบคทีเรียโคลิฟอร์ม น้อยที่สุดอยู่ที่น้อยกว่า 30 MPN/100ml เนื่องจากในเดือนธันวาคมเป็นช่วงฤดูหนาวทำให้อุณหภูมิของน้ำลดลงจึงทำให้แหล่งน้ำนิ่งไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียโคลิฟอร์ม ซึ่งอุณหภูมิที่เหมาะสมของแบคทีเรียโคลิฟอร์มอยู่ในช่วงอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส (กรรณิการ์, 2522) และแหล่งน้ำนิ่ง PB2 ในเดือนสิงหาคมมีแบคทีเรียโคลิฟอร์ม มากที่สุดอยู่ที่ 930MPN/100ml เนื่องจากในเดือนสิงหาคมเป็นช่วงฤดูฝน และ PB2 เป็นแหล่งน้ำที่ตั้งอยู่ในเขตชุมชน จึงทำให้ฝนที่ตกลงมาชะล้างสิ่งปฏิกูลบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งสิ่งปฏิกูลจากการปล่อยสิ่งปฏิกูลของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมและนกและการเกษตรกรรมต่างๆการชะล้างของเสียจากแผ่นดินเมื่อเกิดในตกและจากของเสียของมนุษย์ที่ขับถ่ายลงสู่หน้าโดยตรง (กรมควบคุมมลพิษ, 2547)

4.3.13 การประเมินคุณภาพน้ำด้วยวิธี AARL-PC Score

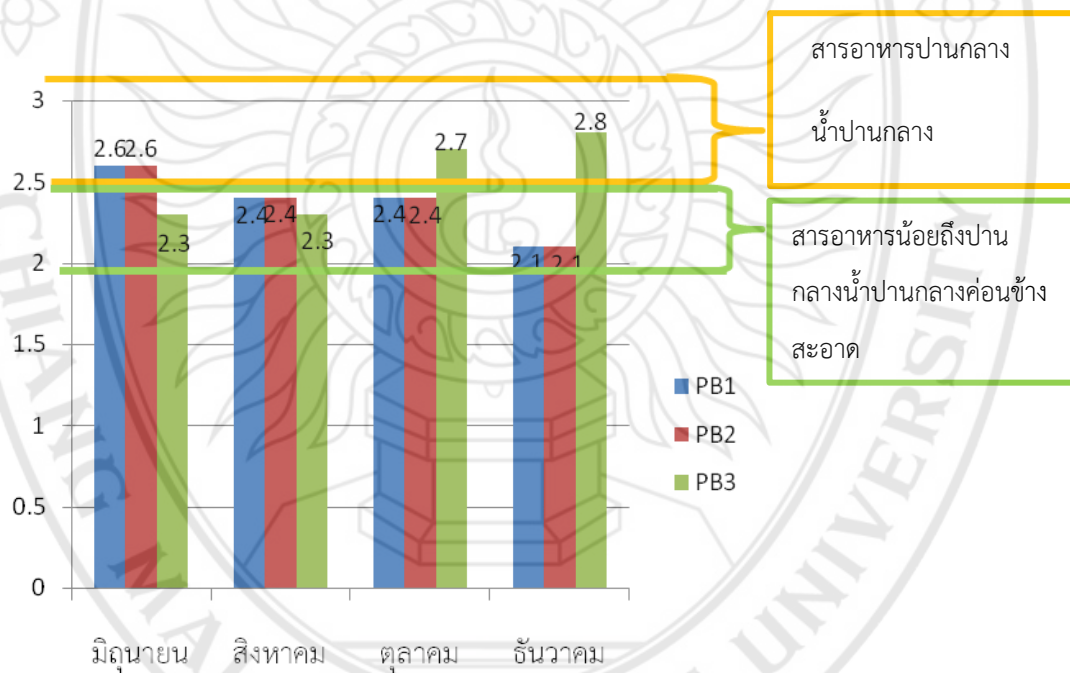
ตารางที่ 4.21 แสดงการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ AARL-PC Score จากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 จุด ของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561

จุดเก็บ ตัวอย่าง	เดือนที่เก็บ ตัวอย่าง	AARL-PC Score		
		คะแนนที่ได้	คุณภาพน้ำตามระดับ สารอาหาร	คุณภาพน้ำ ทั่วไป
PB1	มิถุนายน	2.6	สารอาหารปานกลาง (mesotrophic status)	น้ำปานกลาง
	สิงหาคม	2.4	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
	ตุลาคม	2.4	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
	ธันวาคม	2.1	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด

ตารางที่ 4.21 (ต่อ)

จุดเก็บ ตัวอย่าง	เดือนที่เก็บ ตัวอย่าง	AARL-PC Score		
		คะแนนที่ได้	คุณภาพน้ำตามระดับสารอาหาร	คุณภาพน้ำ ทั่วไป
PB2	มิถุนายน	2.6	สารอาหารปานกลาง (mesotrophic status)	น้ำปานกลาง
	สิงหาคม	2.4	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
	ตุลาคม	2.4	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
	ธันวาคม	2.1	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
PB3	มิถุนายน	2.3	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
	สิงหาคม	2.3	สารอาหารน้อยถึงปานกลาง (oilgo-mesotrophic status)	น้ำปานกลาง ค่อนข้างสะอาด
	ตุลาคม	2.7	สารอาหารปานกลาง (mesotrophic status)	น้ำปานกลาง
	ธันวาคม	2.8	สารอาหารปานกลาง (mesotrophic status)	น้ำปานกลาง

จากการศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ และเคมีบางประการของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะलग อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 โดยนำข้อมูลมาประเมินโดยวิธี AARL-PC Score พบว่าคุณภาพน้ำโดยรวมในจุดเก็บตัวอย่างรวม 3 จุด มีคุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ซึ่งส่วนใหญ่คุณภาพน้ำอยู่ในระดับสารอาหารน้อยถึงปานกลาง (Oligotrophic-mesotrophic) ยกเว้นแหล่งน้ำนิ่ง PB1 และ PB2 ในเดือนมิถุนายน รวมถึงแหล่งน้ำนิ่ง PB3 ในเดือนตุลาคมและธันวาคมที่คุณภาพน้ำปานกลาง (mesotrophic status) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปริญญา, 2555) ที่กล่าวว่าส่วนใหญ่คุณภาพน้ำจะแสดงในทิศทางเดียวกัน มีบางจุดเก็บที่แตกต่างกันไปบ้างเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงกะทันหัน เช่น เกิดฝนตกลงมาอย่างหนัก จึงทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้น



ภาพที่ 4.27 กราฟการประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้ AARL-PC Score จากจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด 3 จุด ของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะलग อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคมและ ธันวาคม 2561

4.2.15 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำนิ่งโดยวิธี Cluster Analysis และ Principle Component Analysis

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2561 ในแต่ละจุดเก็บโดยวิธี cluster analysis สามารถแบ่งกลุ่มจุดเก็บตัวอย่างได้เป็น 4 กลุ่มโดยมีความคล้ายคลึงกันที่ 60 % ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้แก่ PB1 เดือนมิถุนายน PB1 เดือนธันวาคม PB2 เดือนมิถุนายนและ PB3 เดือนธันวาคม 2561 กลุ่มที่ 2 ได้แก่ PB2 เดือนสิงหาคม 2561 กลุ่มที่ 3 ได้แก่ PB1 เดือนสิงหาคม PB2 เดือนธันวาคมและ PB3 เดือนมิถุนายน 2561 กลุ่มที่ 4 ได้แก่ PB1 เดือนตุลาคม PB2 เดือนตุลาคมและ PB3 เดือนสิงหาคม 2561 ดังภาพที่ 4.28

พบว่ากลุ่มที่ 1 ได้แก่ PB1 เดือนมิถุนายน PB1 เดือนธันวาคม PB2 เดือนมิถุนายนและ PB3 เดือนธันวาคม 2561 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณออร์โธฟอสเฟต ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ค่าความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำ และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปริมาณของออกซิเจนที่ถูกใช้โดยจุลินทรีย์ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ เนื่องจากมีการปนเปื้อนของสารพวกอินทรีย์และอนินทรีย์บริเวณใกล้เคียงกับแหล่งน้ำมีการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำค่าไอออนจะแปรผันขึ้นกับปริมาณ (นันทนา, 2544) กล่าวว่าคุณภาพของไอออนต่างๆในน้ำ และความเข้มข้นต่ำ ๆ ไอออนจะเคลื่อนที่และแสดงพฤติกรรมที่เป็นอิสระซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างไอออนและการนำไฟฟ้าจึงเป็นลักษณะเส้นตรง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (สิทธิชัย, 2549) พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์จากมนุษย์ในรูปแบบ ต่างๆ ทั้งจากการเกษตรกรรม พื้นที่ชุมชน จะส่งผล ให้ค่าการนำไฟฟ้าแหล่งน้ำเพิ่มมากขึ้น รวมถึงการเพิ่มปริมาณของออร์โธฟอสเฟตที่เป็นส่วนประกอบในปุ๋ยต้นไม้ (มันสิน, 2540)และการใช้ประโยชน์จากแหล่งน้ำในการทำเกษตรยังมีการระบายน้ำจากแหล่งน้ำทำให้แหล่งน้ำเกิดการไหลเวียนออกซิเจนในอากาศสามารถละลายลงสู่แหล่งน้ำได้ดีขึ้นและยังช่วยลดสาเหตุเกิดจากการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงค์ตอน แล้วตายลงพร้อม ๆ กันเมื่อ จุลินทรีย์ทำการย่อยสลายซากแพลงค์ตอนทำให้ออกซิเจนในน้ำถูกนำไปใช้มากจนเกิดการขาดแคลนได้

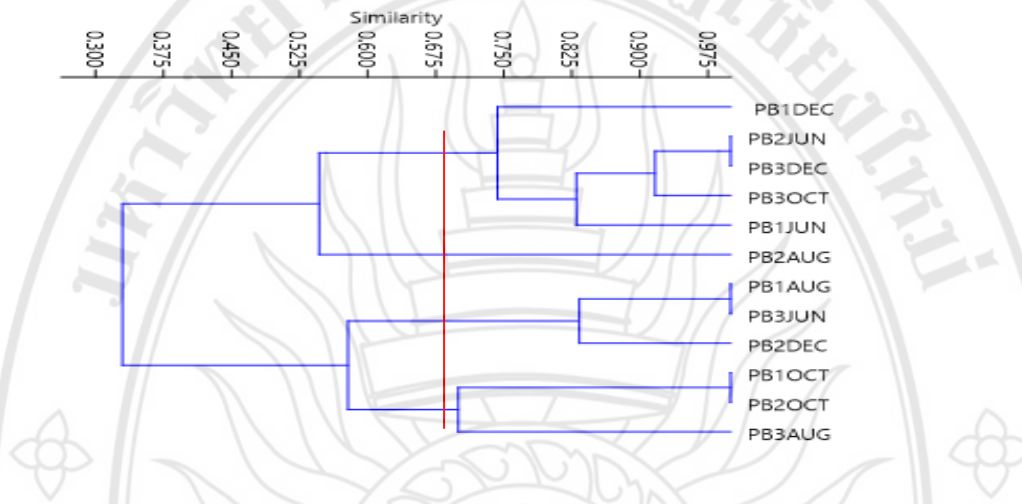
กลุ่มที่ 2 ได้แก่ PB2 เดือนสิงหาคม 2561 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปริมาณของออกซิเจนที่ถูกใช้โดยจุลินทรีย์ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณออร์โธฟอสเฟต ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ค่าความลึกที่แสงส่องถึง

ของน้ำ เนื่องจากในเดือนสิงหาคมเป็นช่วงต้นฤดูฝนทำให้เกิดการจากชะล้างสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำทำให้จุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวมีค่าความชุ่มที่สูงมีผลทำให้ค่าความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พิชยา, 2557) การชะล้างพวกกลุ่มโคริฟอร์มแบคทีเรียของน้ำฝนที่ไหลลงสู่แหล่งน้ำทำให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำได้

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ PB1 เดือนสิงหาคม PB2 เดือนธันวาคมและ PB3 เดือนมิถุนายน 2561 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับไนเตรท-ไนโตรเจนและมีความสัมพันธ์เชิงลบกับ ความเป็นกรด - ด่างของน้ำ อุดมภูมิอากาศ อุดมภูมิน้ำและแอมโมเนีย-ไนโตรเจน เนื่องจากการเปลี่ยนสารประกอบไนโตรเจนเป็นแอมโมเนีย (ammonification) คือการเปลี่ยนจากกรดอะมิโนหรือโปรตีนในซากสิ่งมีชีวิต หรือในของเสียจาก Metabolism เป็นแอมโมเนีย กระบวนการนี้เกิดจากการกระทำของ Ammonifying bacteria เช่น *Pseudomonas* และการเปลี่ยนแอมโมเนียเป็นไนไตรต์และไนเตรท (Nitrification) โดยสิ่งขับถ่ายจากสัตว์ ซากพืชและสัตว์ ที่อยู่ในรูปของแอมโมเนียจะถูก Nitrifying bacteria เช่น *Nitrosomonas* เปลี่ยนเกลือแอมโมเนียไปเป็นไนไตรท์ และไนไตรท์จะถูก *Nitrobactor* เปลี่ยนเป็นไนเตรทต่อไปและปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนยังมาจากปุ๋ยที่ใช้ในการทำการเกษตรกรรมและน้ำเสีย (มันสิน, 2540) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (นภาพร, 2551) พบว่าปริมาณไนเตรท-ไนโตรเจนค่าสูงสุดในเดือน พฤศจิกายน เนื่องจากในพื้นที่ดังกล่าวนั้นมีการเพาะ ปลูกพืชผลทางการเกษตร ซึ่งการใช้ปุ๋ยที่มีไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบ และเมื่อเกิดการปนเปื้อนลงสู่แหล่ง น้ำจะมีค่ามากกว่าพื้นที่ที่ไม่มีการใช้ปุ๋ย 3-10 เท่า การใส่ปุ๋ยเคมีรวมทั้งปุ๋ยอินทรีย์โดยไนเตรท ไนโตรเจนนั้นมาจากปุ๋ยที่มีส่วนประกอบของธาตุ ไนโตรเจน และปุ๋ยทั้งสองชนิดนี้พืชจะสามารถนำไป ใช้ประโยชน์ได้ต้องอยู่ในรูปของไนเตรทไนโตรเจน เมื่อมีการใส่ปุ๋ยเท่ากับเป็นการเพิ่มปริมาณไนเตรท ไนโตรเจนทางอ้อมแก่ลุ่มน้ำด้วย

กลุ่มที่ 4 ได้แก่ PB1 เดือนตุลาคม PB2 เดือนตุลาคมและ PB3 เดือนสิงหาคม 2561 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ ความชุ่มของน้ำ เนื่องจากในเดือนตุลาคมและสิงหาคมเป็นช่วงฤดูฝนทำให้เกิดการจากชะล้างสิ่งปนเปื้อนต่าง ๆ ลงสู่แหล่งน้ำทำให้จุดเก็บตัวอย่างดังกล่าวมีค่าความชุ่มที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พิชยา, 2557) ที่ว่าด้วยในช่วงฤดูฝนจะมีความชุ่มที่มีค่าสูง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ทัตพร, 2543) ที่ว่าด้วยความชุ่มมีความพันธ์กับฤดูกาล และความชุ่มมีค่ามากในฤดูฝน ซึ่งค่าความชุ่มของน้ำเกิดจากสิ่งที่แขวนลอยอยู่ในน้ำ เช่น ดิน

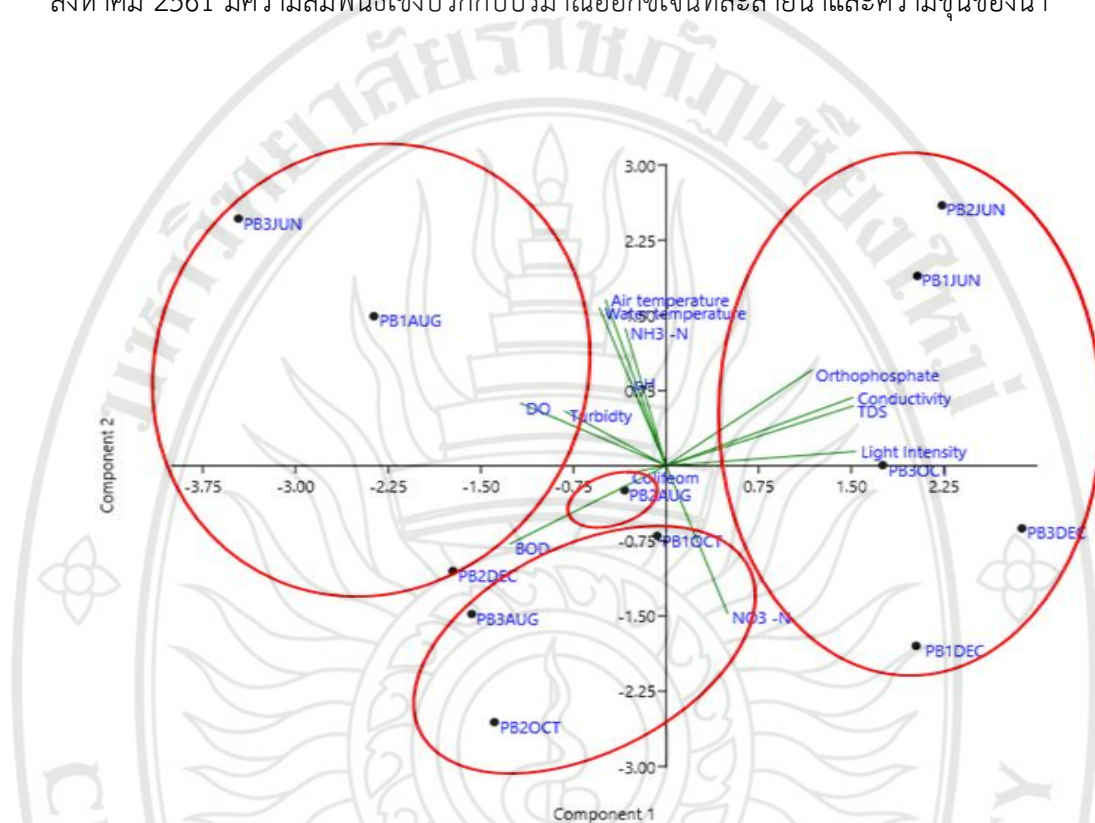
ละเอียดอาจจะเป็นพวกสารอินทรีย์ สารอนินทรีย์สารรวมถึงแพลงตอนและสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ (กรรณิการ์, 2522) ดังนั้นค่าความขุ่นที่เพิ่มขึ้นจะแสดงให้เห็นถึงจำนวนแพลงก์ตอนพืชที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแพลงก์ตอนพืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้างออกซิเจนให้แก่ แหล่งน้ำดังนั้นจึงทำให้แหล่งน้ำมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำเพิ่มขึ้นตามไปด้วย



ภาพที่ 4.28 การจัดกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2561ในแต่ละจุดเก็บโดยวิธี cluster analysis

การหาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับพารามิเตอร์ของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 โดยวิธี Principle Component Analysis สามารถจัดกลุ่มได้ 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้แก่ PB1 เดือนมิถุนายน PB1 เดือนธันวาคม PB2 เดือนมิถุนายนและ PB3 เดือนธันวาคม 2561 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ค่าความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำ และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับโคลิฟอร์มแบคทีเรีย กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 2 ได้แก่ PB2 เดือนสิงหาคม 2561มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปริมาณของออกซิเจนที่ถูกใช้โดยจุลินทรีย์ในกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณ ออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ค่าการนำไฟฟ้า ปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ค่าความลึกที่แสงส่องถึงของน้ำ กลุ่มที่ 3 ได้แก่ PB1 เดือนสิงหาคม PB2 เดือนธันวาคมและ PB3 เดือนมิถุนายน 2561มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับไนโตรเจน-

ไนโตรเจนและมีความสัมพันธ์เชิงลบกับ ความเป็นกรด – ด่างของน้ำอุณหภูมิอากาศ อุณหภูมิน้ำและ แอมโมเนีย-ไนโตรเจน และกลุ่มที่ 4 ได้แก่ PB1 เดือนตุลาคม PB2 เดือนตุลาคมและ PB3 เดือน สิงหาคม 2561 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำและความขุ่นของน้ำ



ภาพที่ 4.29 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีบางประการของ แหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2561 ในแต่ละจุดเก็บโดยวิธี Principle Component Analysis

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีบางประการของ แหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2561 ในแต่ละจุดเก็บโดยวิธี cluster analysis และวิธี Principle Component Analysis ซึ่งเป็นเทคนิควิธีที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ (อิติพัฒน์, 2556) ที่ใช้ในการวิเคราะห์ความ เข้มข้นคราห์ และจัดกลุ่มโลหะหนักจากฝุ่น ในพื้นที่จังหวัดนครราชสีมา วิธี cluster analysis และ วิธี Principle Component Analysis สามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพ และเคมีบางประการของแหล่งน้ำนิ่ง ได้เป็น 4 กลุ่ม ซึ่งแสดงถึงความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์หา

ความสัมพันธ์ของคุณภาพน้ำทางด้านกายภาพและเคมีบางประการของแหล่งน้ำที่มีความสัมพันธ์กันในการวิเคราะห์

4.3.16 การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน

เมื่อนำข้อมูลไปประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินมาตรา 32 แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาสิ่งแวดล้อมแห่งชาติพุทธศักราช 2535 เมื่อเทียบกับความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ และปริมาณออกซิเจนที่แบคทีเรียใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมด ในเดือนมิถุนายน เดือนสิงหาคม เดือนตุลาคม และเดือนธันวาคมพุทธศักราช 2561 พบว่า การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำแหล่งน้ำผิวดิน

ตารางที่ 4.22 การประเมินคุณภาพน้ำโดยใช้มาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

จุดเก็บตัวอย่าง	คุณภาพน้ำผิวดิน			
	เดือนมิถุนายน	เดือนสิงหาคม	เดือนตุลาคม	เดือนธันวาคม
PB1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2
PB2	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2
PB3	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 2

4.3.17 แพลงก์ตอนพืช

ตารางที่ 4.23 แสดงชนิดแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานี ในหมู่บ้านพระบาทสร้อย ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

ชนิดแพลงก์ตอนพืช	จำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืชที่พบ (Species)											
	เดือนมิถุนายน			เดือนสิงหาคม			เดือนตุลาคม			เดือนธันวาคม		
	PB1	PB2	PB3	PB1	PB2	PB3	PB1	PB2	PB3	PB1	PB2	B3
Bacillariophyta	2	4	4	0	4	1	2	2	2	0	0	0
Chlorophyta	12	23	10	5	9	10	21	8	19	6	9	5
Crysophyta	3	4	2	2	4	3	2	4	3	2	3	2
Cyanophyta	4	5	2	1	6	5	2	4	5	0	1	1
Euglenophyhyta	10	14	5	10	8	8	7	11	9	1	3	2
Pyrrhophyta	2	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0

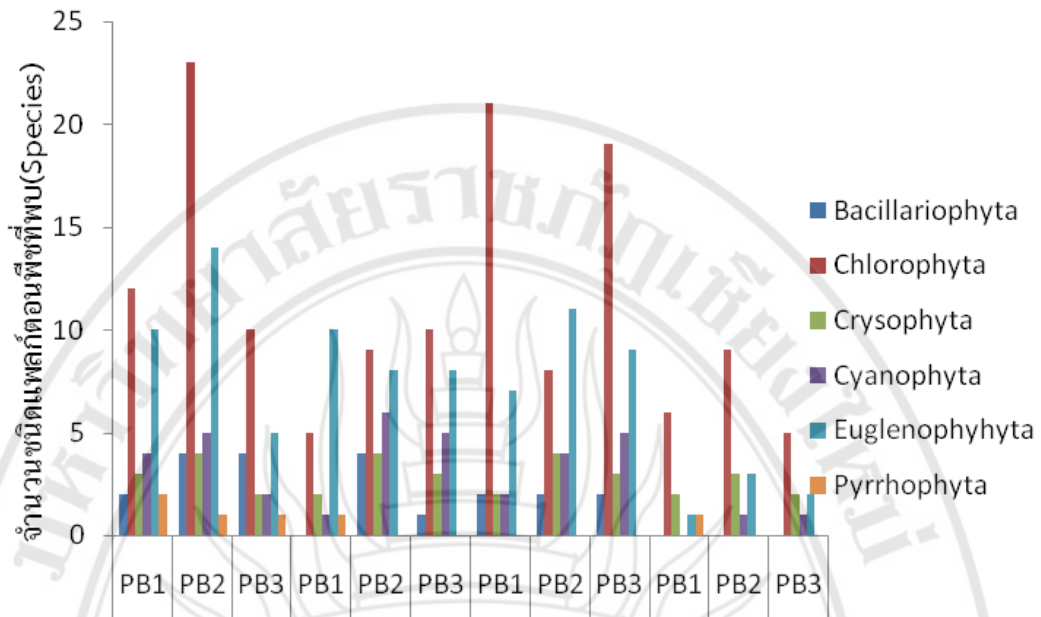
ตารางที่ 4.24 แสดงปริมาณแพลงก์ตอนพืชแต่ละสถานี ในหมู่บ้านพระบาทสร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จำนวนแพลงก์ตอนพืช (cell/l)												
ชนิดแพลงก์ตอนพืช	เดือนมิถุนายน			เดือนสิงหาคม			เดือนตุลาคม			เดือนธันวาคม		
	PB1	PB2	PB3	PB1	PB2	PB3	PB1	PB2	PB3	PB1	PB2	PB3
Bacillariophyta	333	1,250	667	0	1,000	667	1,667	1,250	3,667	0	0	0
Chlorophyta	19,000	83,083	12,833	1,333	5,000	45,667	3,500	47,250	69,833	5,000	26,667	2,833
Crysophyta	12,250	2,250	1,000	667	9,833	1167	333	3,667	2,500	9,333	15,500	1,167
Cyanophyta	6,167	1,833	1,333	667	33,250	4,833	667	3,833	4,333	0	3,500	167
Euglenophyhyta	32,833	7,917	6,167	3,667	8,833	13,833	5,167	26,583	23,333	18,667	8,167	1,833
Pyrrhophyta	417	250	167	333	0	0	0	0	0	2,500	0	0

4.3.18 ชนิดและจำนวนของแพลงก์ตอนพืชที่พบในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะแมร์ จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

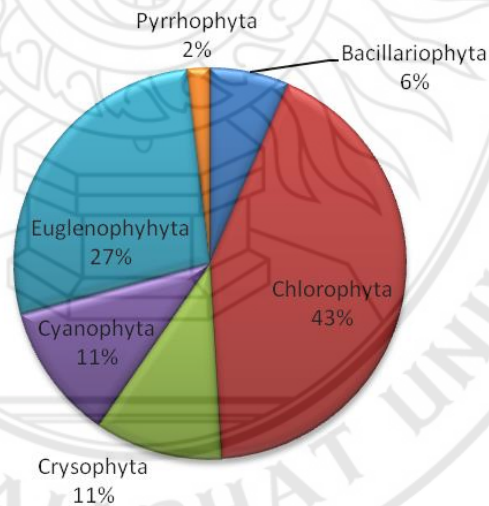
จากการศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืชแต่ละจุดเก็บในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะแมร์ จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชทั้งหมด 6 ดิวิชัน 64 ชนิด ดิวิชันที่พบมากที่สุดคือ Chlorophyta พบ 30 ชนิด Euglenophyta พบ 16 ชนิด Cyanophyta พบ 7 ชนิด Bacillariophyta พบ 5 ชนิด Crysophyta พบ 4 ชนิดและ Pyrrhophyta พบ 2 ชนิด โดยแพลงก์ตอนชนิดเด่นที่พบในเดือนมิถุนายน จุดเก็บตัวอย่าง PB1 ได้แก่ *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko มีปริมาณ 26,583 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB2 ได้แก่ *Staurastrum iotatum* Wolle มีปริมาณ 30,000 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB3 ได้แก่ *Staurastrum iotatum* Wolle Wolle มีปริมาณ 4,333 เซลล์ต่อลิตร

แพลงก์ตอนชนิดเด่นที่พบในเดือนสิงหาคม จุดเก็บตัวอย่าง PB1 ได้แก่ *Trachelomonas robusta* Swirenko emend. Deflandre มีปริมาณ 833 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB2 ได้แก่ *Cylindrospermopsis* sp. มีปริมาณ 29,417 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB3 ได้แก่ *Tetraedron incus* Smith มีปริมาณ 16,500 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนชนิดเด่นที่พบในเดือนตุลาคม จุดเก็บตัวอย่าง PB1 ได้แก่ *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko มีปริมาณ 2,500 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB2 ได้แก่ *Scenedesmus productocapitatus* Schmula มีปริมาณ 31,250 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB3 ได้แก่ *Scenedesmus productocapitatus* Schmula มีปริมาณ 53,500 เซลล์ต่อลิตร แพลงก์ตอนชนิดเด่นที่พบในเดือนธันวาคม จุดเก็บตัวอย่าง PB1 ได้แก่ *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko มีปริมาณ 18,677 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB2 ได้แก่ *Dinobryon divergens* O.E. Imhof มีปริมาณ 11,667 เซลล์ต่อลิตร จุดเก็บน้ำ PB3 ได้แก่ *Pediastrum duplex* var. *gracilimum* West มีปริมาณ 1,167 เซลล์ต่อลิตร ดังแสดงในตารางที่ 4.18 และตารางที่ 4.19



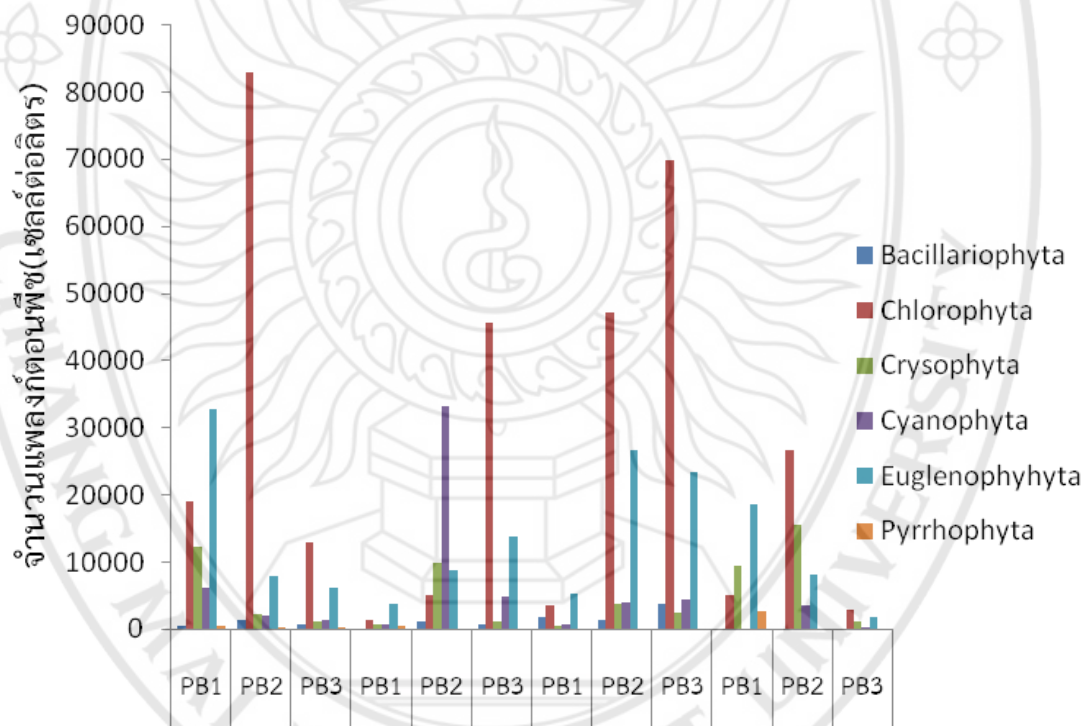
ภาพที่ 4.30 กราฟแสดงจำนวนแพลงก์ตอนพืชแต่ละดิวิชั่นที่พบแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จำนวนชนิดแพลงก์ตอนพืชที่พบทั้งหมด(Species)

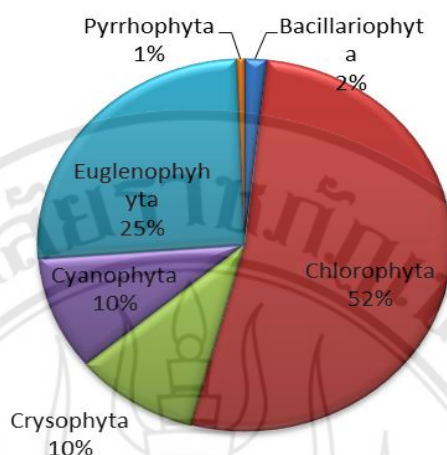


ภาพที่ 4.31 กราฟแสดงร้อยละจำนวนแพลงก์ตอนพืชแต่ละดิวิชั่นที่พบแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จากการศึกษาปริมาณโดยรวมของแพลงก์ตอนพืชในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561 พบว่าในเดือนตุลาคมทั้งสามจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวม 197,583 เซลล์ต่อลิตร ซึ่งเป็นปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมที่มากที่สุดในทุกเดือนโดยจุดเก็บ PB2 เป็นจุดเก็บที่พบปริมาณมาก แพลงก์พืชมากที่สุดเท่ากับ 96,583 เซลล์ต่อลิตรและพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชน้อยที่สุดในจุดเก็บน้ำ PB3 เท่ากับ 22,167 เซลล์ต่อลิตร ส่วนในเดือนสิงหาคมทั้งสามจุดเก็บตัวอย่างน้ำมีปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวม 130,750 เซลล์ต่อลิตรซึ่งเป็นปริมาณแพลงก์ตอนพืชรวมที่มากที่สุดในทุกเดือนโดยจุดเก็บ PB2 เป็นจุดเก็บที่พบปริมาณมากแพลงก์พืชน้อยที่สุดเท่ากับ 96,583 เซลล์ต่อลิตรและพบปริมาณแพลงก์ตอนพืชมากที่สุดในจุดเก็บน้ำ PB2 เท่ากับ 53,833 เซลล์ต่อลิตร พบปริมาณแพลงก์ตอนพืชน้อยที่สุดในจุดเก็บน้ำ PB3 6,000 เซลล์ต่อลิตรดังแสดงในภาพที่ 4.32



ภาพที่ 4.32 ปริมาณแพลงก์ตอนพืชแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำในหมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561



ภาพที่ 4.33 กราฟแสดงร้อยละของจำนวนแพลงก์ตอนพืชแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำในหมู่บ้านพระบาทสีร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

จากการศึกษาชนิดของแพลงก์ตอนพืชแต่ละจุดเก็บในหมู่บ้านพระบาทสีร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นของแต่ละจุดเก็บในแต่ละเดือนดังนี้ แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นจุดเก็บ PB1 ในหมู่บ้านพระบาทสีร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน ปี 2561 พบแพลงก์ตอนชนิดเด่น คือ *Coelomon pusillum* (Van Goor) Komarek ในเดือนสิงหาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนชนิดเด่น คือ *Pediastrum* sp. ในเดือนตุลาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Staurastrum iotatum* Wolle ในเดือนธันวาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Trachelomonas robusta* Swirenko emend. Deflandre

แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นจุดเก็บ PB2 ในหมู่บ้านพระบาทสีร้อย ตำบลสะलग อำเภอมะริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Cylindrospermopsis* sp. ในเดือนสิงหาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Tetraedron incus* Smith ในเดือนตุลาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko ในเดือนธันวาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Scenedesmus productocapitatus* Schmula

แพลงก์ตอนพืชชนิดเด่นจุดเก็บ PB3 ในหมู่บ้านพระบาทสร้อย ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Scenedesmus productocapitatus* Schmula ในเดือนสิงหาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko ในเดือนตุลาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Dinobryon divergens* O.E. Imhof ในเดือนธันวาคม ปี 2561 พบแพลงก์ตอนพืชชนิดเด่น คือ *Pediastrum duplex* var. *gracilimum* West

4.3.20 ลำดับอนุกรมวิธานของแพลงก์ตอนพืช

ลำดับอนุกรมวิธานของแพลงก์ตอนพืชที่พบในจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุดในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสร้อย ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561 ได้เป็น 6 ดิวิชัน 31 วงศ์ 34 สกุล 64 ชนิด แสดงดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.25 ลำดับทางอนุกรมวิธานของแพลงก์ตอนพืชที่พบในจุดเก็บตัวอย่าง 3 จุดในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสร้อย ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561

Taxonomy
Division Bacillariophyta
Family Acanthaceae
Genus <i>Cocconeis</i>
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg
Family Bacillariophyce
Genus <i>Planothidium</i>
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brébisson ex Kützing) H. Lange-
Bertalot
Family Naviculaceac
Genus <i>Gyrosigma</i>

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

Taxonomy	
	<i>Gyrosigma</i> sp.
	Genus <i>Pinnularia</i>
	<i>Pinnularia</i> sp.
	Family Phopalodiaceae
	Genus <i>Rhopalodia</i>
	<i>Rhopalodia</i> sp.
Division Chlorophyta	
	Family Botryocaceae
	Genus <i>Botryococcus</i>
	<i>Botryococcus braunii</i> Kützing
Family Chlorellaceae	
	Genus <i>Dictyosphaerium</i>
	<i>Dictyosphaerium tetrachotomum</i> Printz
	Genus <i>Micractinium</i>
	<i>Micractinium</i> sp.
Division Chlorophyta	
	Family Chlorellaceae
	Genus <i>Staurastrum</i>
	<i>Staurastrum elegans</i> Playfair
	<i>Staurastrum iotatum</i> Wolle
Family Chlamydomonadaceae	
	Genus <i>Chlamydomonas</i>

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

Taxonomy

Chlamydomonas gloeopara Rodhe et Skuja

Family Chlorophyceae

Genus *Asterococcus*

Asterococcus superbus (Cienkowski) Scherffel

Family Desmidiaceae

Genus *Closterium*

Closterium parvulum Nageli var. *parvulum*

Genus *Euastrum*

Euastrum cf. dideta Ralfs

Genus *Snedesmus*

Scenedesmus pannonicus Hortobágyi

Family Gonatozygaceae

Genus *Gonatozygon*

Gonatozygon monotaenium De Bary

Family Goniaceae

Genus *Gonium*

Gonium pectorale Muller

Division Chlorophyta

Family Hydrodictyceae

Genus *Pediastrum*

Pediastrum duplex var. *gracilimum* West

Pediastrum sp.

Pediastrum tetras (Ehrenberg) Ralfs

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

Taxonomy	
Genus <i>Tetraedron</i>	
<i>Tetraedron incus</i> Smith	
Family Chlorophyta	
Genus <i>Monoraphidium</i>	
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová	
Family Neochloridaceae	
Genus <i>Goleenkinia</i>	
<i>Goleenkinia</i> sp.	
Family Oocystaceae	
Genus <i>Oocystis</i>	
<i>Oocystis borgei</i> Snow	
<i>Oocystis elliptica</i> W.West	
Family Selenastraceae	
Genus <i>Kirchneriella</i>	
<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchner) Möbius	
Family Scenedesmaceae	
Genus <i>Ankistrodesmus</i>	
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	
<i>Ankistrodesmus spiralis</i> (W.B.Turner) Lemmerman	
Division Chlorophyta	
Family Scenedesmaceae	
Genus <i>Ankistrodesmus</i>	
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	
Genus <i>Desmodesmus</i>	
<i>Desmodesmus opoliensis</i> (Richter) Hegewald	

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

Taxonomy	
Genus <i>Scenedesmus</i>	
	<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat
	<i>Scenedesmus acunae</i> Comas.
	<i>Scenedesmus productocapitatus</i> Schmula
Genus <i>Tetratrum</i>	
	<i>Tetratrum elegans</i> Playfair
Family Volvocaceae	
Genus <i>Eudorina</i>	
	<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg
Division Crysophyta	
Family Dinobryaceae	
Genus <i>Dinobryon</i>	
	<i>Dinobryon divergens</i> O.E.Imhof
	<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg
Family Mallomonadaceae	
Genus <i>Mallomonas</i>	
	Species <i>Mallomonas</i> sp.
Family Centritractus	
Genus <i>Centritractus</i>	
	<i>Centritractus belanophorus</i> Lemmerman
Division Cyanophyta	
Family Chococcuaceae	
Genus <i>Aphanocapsa</i>	
	<i>Aphanocapsa holsatica</i> (Lemmermann) G.Cronberg & J. Komarek

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

Taxonomy	
Family Merismopediaceae	
Genus <i>Coelomoron</i>	
	<i>Coelomoronpusillum</i> (Van Goor) Komarek
Family Nostocaceae	
Genus <i>Nostoc</i>	
	<i>Pseudanabaena</i> sp.
Genus <i>Cylindrospermopsis</i>	
	<i>Cylindrospermopsis</i> sp.
	<i>Cylindrospermum muscicola</i> Kutzing ex Born et Flahault
Family Selenastraceae	
Genus <i>Monoraphidium</i>	
	<i>Monoraphidium tortile</i> (West et G.S. West) Komárková-Legnerová
Family Oscillatoria-ceae	
Genus <i>Oscillatoria</i>	
	<i>Oscillatoria rubescens</i> DC ex Gomont
Division Euglenophyhyta	
Family Euglenaceae	
Genus <i>Euglenaria</i>	
	<i>Euglenaria caudata</i> (EFWHübner) Karnowska-Ishikawa, Linton & Kwiatowski
Genus <i>Euglena</i>	
	<i>Euglena hemichromata</i> Dujardin
	<i>Euglena ehrengergii</i> Klebs
Genus <i>Lepocinclis</i>	
	<i>Lepocinclis salina</i> Frisch
	<i>Lepocinclis fusiformis</i> (HJCarter) Lemmermann

ตารางที่ 4.25 (ต่อ)

Taxonomy	
Genus <i>Phacus</i>	
	<i>Phacus longicauda</i> (Ehrenberg) Dujardin
	<i>Phacus orbicularis</i> Hubner
Genus <i>Trachelomonas</i>	
	<i>Trachelomonas acantrostoma</i> Swirenko emend.Deflandre
	<i>Trachelomonas australica</i> (Playfair) Deflandre
	<i>Trachelomonas bacilifera</i> Swirenko emend. Deflandre
	<i>Trachelomonas robusta</i> Swirenko emend. Deflandre
	<i>Trachelomonas volvocinopsis</i> Swirenko
	<i>Trachelomonas superba</i> Swirenko emend.Deflandre
	<i>Trachelomonas sydneyensis</i> Playfair
	<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein
	<i>Trachelomonas zorensis</i> Deflandre
Division Pyrrhophyta	
Family Ceratiaceae	
Genus <i>Ceratium</i>	
	<i>Ceratium hirundinella</i> (OFMüll.) Dujard
Family Peidiniaceae	
Genus <i>Peridinium</i>	
	<i>Peridincopsis</i> sp.

4.3.21 ความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช

การศึกษาความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชในแหล่งน้ำทั้ง 3 แหล่งในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม ปี 2561 เพื่อเปรียบเทียบความหลากหลายทางชีวภาพพบว่า แพลงก์ตอนพืชในเดือนตุลาคม บริเวณจุดเก็บตัวอย่างแหล่งน้ำ PB1 พบว่าดัชนีความหลากหลายของแพลงก์ตอนพืชสูงที่สุดมีค่าเท่ากับ 2.78 ดังแสดงในตารางที่ 4.33 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าในช่วงดังกล่าวมีลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพของน้ำที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแพลงก์ตอนพืช

ตารางที่ 4.26 ความหลายทางชีวภาพ ความสม่ำเสมอของชนิด และความมากชนิดแพลงก์ตอนพืชในพื้นที่หมู่บ้านพระบาทสี่รอย ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม ปี 2561

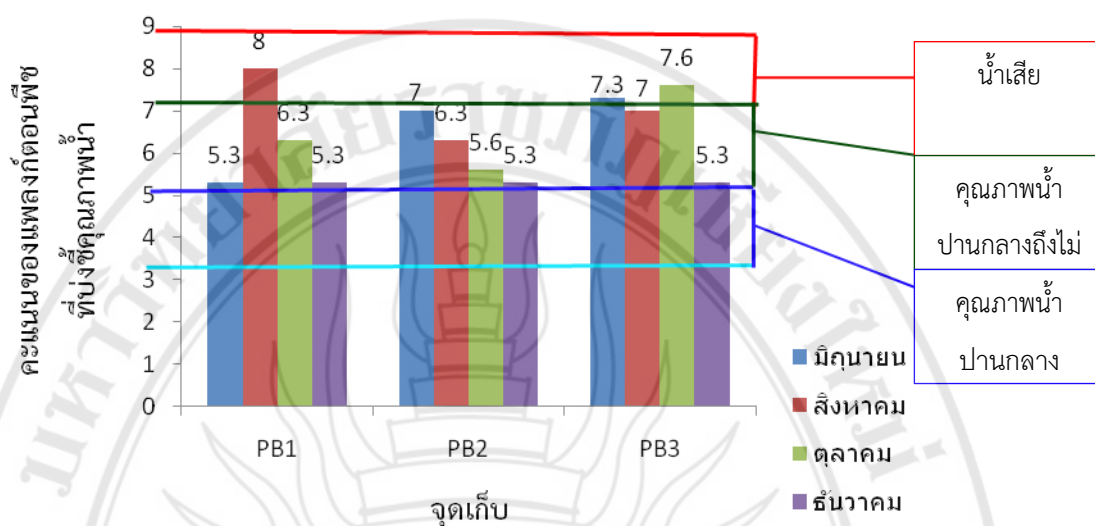
เดือน	ดัชนีความหลากหลายทางชีวภาพ	ความสม่ำเสมอของชนิด	ความมากชนิด
PB1-JUN	2.20	0.27	33
PB2-JUN	1.91	0.21	32
PB3-JUN	1.94	0.18	39
PB1-AUG	2.54	0.25	51
PB2-AUG	2.67	0.37	39
PB3-AUG	1.46	0.43	10
PB1-OCT	2.75	0.68	23
PB2-OCT	2.68	0.69	21

ตารางที่ 4.26 (ต่อ)

เดือน	ดัชนีความหลากหลาย		ความสม่ำเสมอ
	ทางชีวภาพ	ของชนิด	ความมากชนิด
PB3-OCT	2.23	0.58	16
PB1-DEC	2.78	0.85	19
PB2-DEC	2.45	0.24	49
PB3-DEC	2.16	0.87	10

4.3.22 การประเมินคุณภาพน้ำด้วยวิธี AARL-PP Score

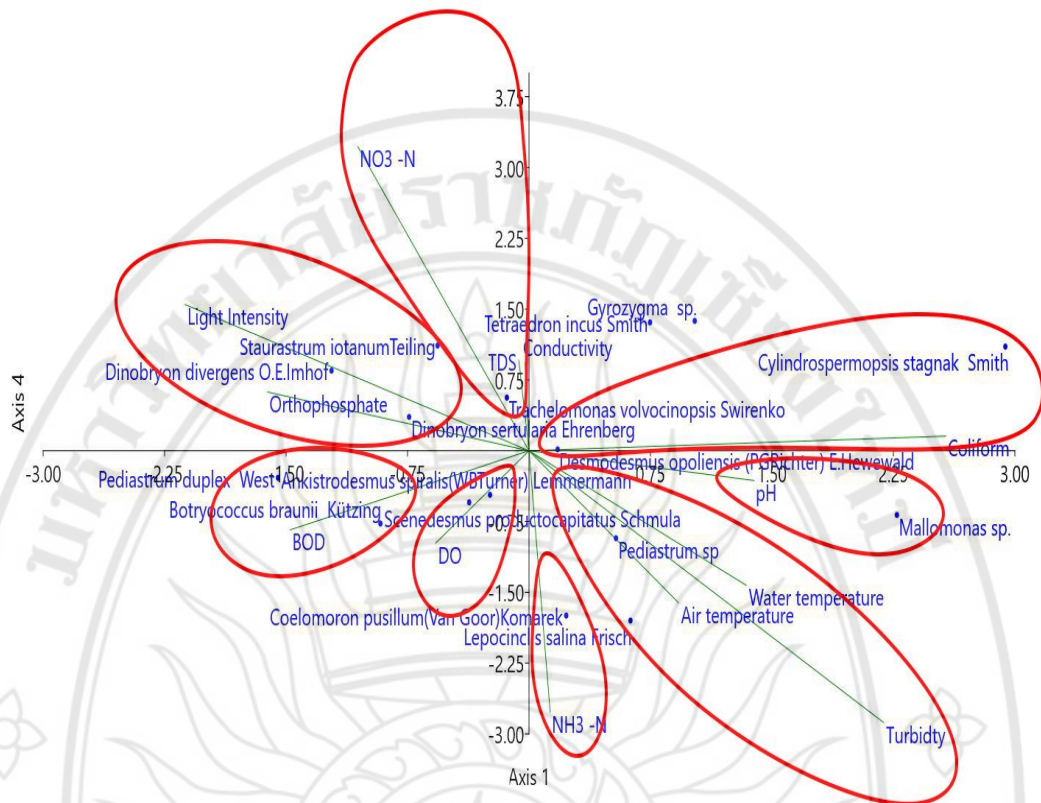
จากการศึกษาคุณภาพน้ำของแหล่งน้ำนิ่งตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 โดยใช้แฟลงก์ตอนพืชเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำตามวิธีของ ยูดีและคณะ โดยการลำดับคะแนน AARL-PP Score โดยการนำแฟลงก์ตอนพืชชนิดเด่น 3 สกุลมาจัดอันดับ ผลการจำคะแนนตามตารางAARL-PP score ของจุดเก็บแหล่งน้ำนิ่งในแต่ละแหล่งน้ำนิ่ง แหล่งน้ำนิ่ง PB1 มีค่าอยู่ในช่วง 5.3 - 8.0 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.2 ± 1.3 คะแนน พบว่าอยู่ในสถานะสารอาหารปานกลางถึงสูง (Meso-eutrophic status) คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี แหล่งน้ำนิ่ง PB2 มีค่าอยู่ในช่วง 5.3 - 7.0 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.1 ± 0.8 คะแนน พบว่าอยู่ในสถานะสารอาหารปานกลางถึงสูง (Meso-eutrophic status) คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดีและแหล่งน้ำนิ่ง PB3 มีค่าอยู่ในช่วง 5.3 - 7.3 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.8 ± 1.0 คะแนน พบว่าอยู่ในสถานะสารอาหารปานกลางถึงสูง (Meso-eutrophic status) คุณภาพน้ำปานกลางถึงไม่ดี และคุณภาพของแหล่งน้ำนิ่ง PB1 ในเดือนสิงหาคม มีคะแนนของแฟลงก์ตอนพืชที่บ่งชี้คุณภาพน้ำสูงที่สุดถึง 8 คะแนน พบว่าอยู่ในสถานะสารอาหารสูง (Eutrophic status) คุณภาพน้ำไม่ดี เนื่องจากแหล่งน้ำนิ่ง PB1 ในเดือนสิงหาคมมีการขุดลอกแหล่งน้ำจึงส่งผลให้สถานะสารอาหารในแหล่งน้ำสูงขึ้น คุณภาพน้ำแย่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ปริญญา 2555) ที่กล่าวว่าส่วนใหญ่คุณภาพน้ำจะแสดงในทิศทางเดียวกัน มีบางจุดเก็บที่แตกต่างกันไปบ้างเนื่องจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงกะทันหัน เช่น เกิดฝนตกลงมาอย่างหนัก แสดงดังภาพที่ 4.34



ภาพที่ 4.34 กราฟแสดงผลคุณภาพน้ำของแต่ละของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม ปี 2561 โดยใช้ AARL-PP Score

4.3.6 อภิปรายการกระจายตัวของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำนิ่งและลักษณะทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ ในพื้นที่พระบาทสี่รอย

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์โดยใช้ (Canonical Correspondence Analysis : CCA) ผู้วิจัยได้กำหนดชนิดเด่นของแพลงก์ตอนพืชในการหาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์โดยใช้ %relative abundance ในการเลือกชนิดเด่นและให้ครอบคลุมทั้ง 6 ดิวิชั่นที่พบซึ่งได้แพลงก์ตอนพืช 16 ชนิดที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ ตามค่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation) มีความสัมพันธ์เชิงบวกได้ 8 กลุ่มและเชิงลบ 8 กลุ่ม ดังภาพที่ 4.35



ภาพที่ 4.35 การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์โดยใช้ (Canonical Correspondence Analysis : CCA)

พบว่า *Trachelomonas volvocinopsis* Swireko มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจน, ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำและค่าการนำไฟฟ้า *Dinobryon sertularia* Ehrenberg, *Dinobryon divergens* O.E. Imhof และ *Staurastrum iotenum* Teiling มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความลึกที่แสงส่องถึงและออร์โธฟอสเฟต *Pediatrstrum duplex* West และ *Botryococcus braunii* Kützing มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่า BOD, *Ankistrodesmus spiralis* (W. B. Turner) Lemmermann และ *Scenedesmus productocapitatus* Schmula มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ *Coelomon pusillum* (Van Goor) Komarek มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแอมโมเนียไนโตรเจน *Pediatrstrum sp.* และ *Lepocinclis salina* Frisch มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอุณหภูมิ น้ำ อากาศ และความขุ่น *Mallomonas sp.* มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเป็นกรดต่างของน้ำ *Desmodesmus opoliensis* (P.G.Richter) E. Hewewald และ *Cylindrospermopsis stagnak*

Smith กับกลุ่มแบคทีเรียโคลิฟอร์ม *Gyrosigma* sp. และ *Tetraedron incus* Smith มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko มีความสัมพันธ์เชิงลบกับแอมโมเนียมไนโตรเจน *Dinobryon sertularia* Ehrenberg, *Dinobryon divergens* O.E. Imhof และ *Staurastrum iotatum* Teiling มีความสัมพันธ์เชิงลบกับอุณหภูมิ น้ำ อุณหภูมิอากาศ ความชื้น *Pediastrum duplex* West มีความสัมพันธ์เชิงลบกับกลุ่มแบคทีเรียโคลิฟอร์ม *Cylindrospermopsis* sp. มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ *Coelomonon pusillum* (Van Goor) Komarek มีความสัมพันธ์เชิงลบกับปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายในน้ำและค่าการนำไฟฟ้า *Lepocinclis salina* Frisch มีความสัมพันธ์เชิงลบกับไนเตรท-ไนโตรเจน และ *Mallomonas* sp. มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความลึกที่แสงส่องถึง

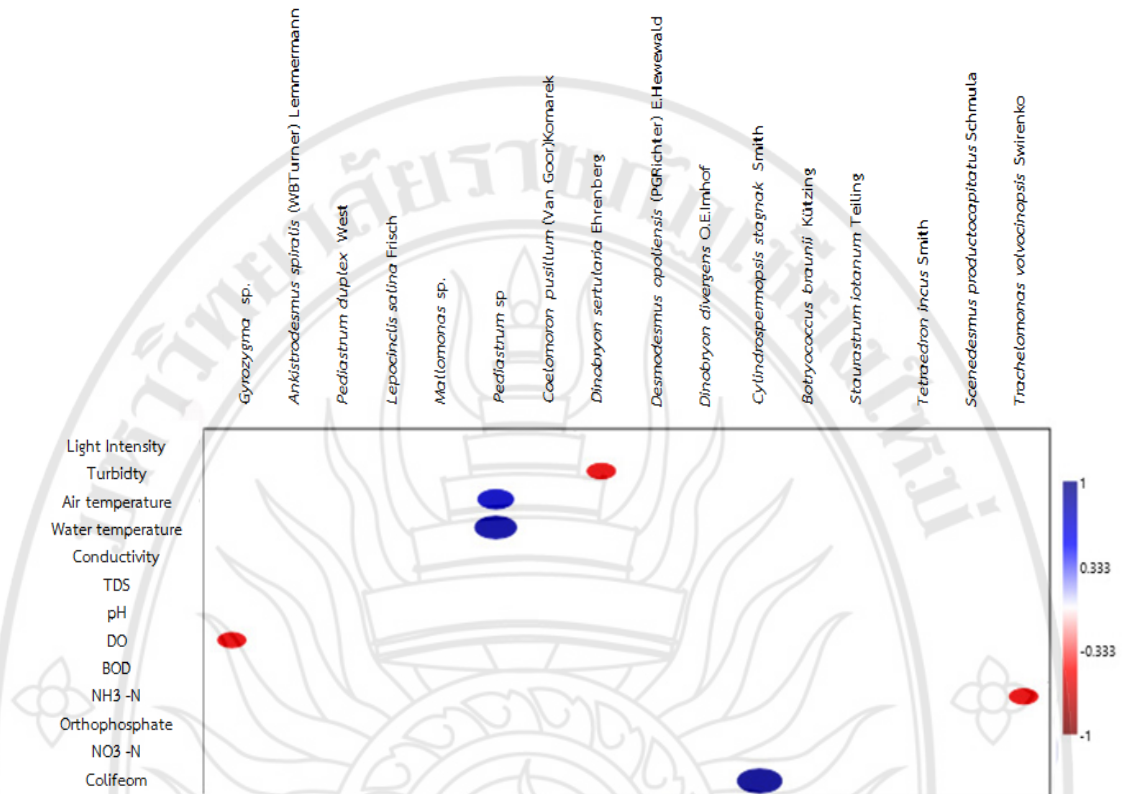
การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างแฟล่งก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ด้วย Pearson's Correlation เพื่อวิเคราะห์หาชนิดแฟล่งก์ตอนที่ใช้เป็นดัชนีตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำได้ โดยเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่บ่งชี้ถึงระดับค่าสหสัมพันธ์โดยใช้ตารางที่ 4.37

ตารางที่ 4.27 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่บ่งชี้ถึงระดับค่าสหสัมพันธ์

Strength of Correlation	
Size of r	Interpretation
0.90 to 1.00	Vary high correlation
0.70 to 0.89	High correlation
0.50 to 0.69	Moderate correlation
0.30 to 0.49	Low correlation
0.00 to 0.29	Little if any correlation

แหล่งที่มา : M.F.Zady (www.westgard.com/lesson42.htm)

ผลการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างแฟลกก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์โดยใช้วิธี Correlation เพื่อวิเคราะห์หาชนิดแฟลกก์ตอนที่ใช้เป็นดัชนีตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำผู้วิจัยได้กำหนดชนิดเด่นของแฟลกก์ตอนพืชในการหาความสัมพันธ์ระหว่างแฟลกก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์โดยใช้ %relative abundance ในการเลือกชนิดเด่นและให้ครอบคลุมทั้ง 6 ดิวิชั่นที่พบซึ่งได้แฟลกก์ตอนพืช 16 ชนิดที่ใช้ในการหาความสัมพันธ์ระหว่างแฟลกก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างแฟลกก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ที่แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อบ่งชี้ถึงระดับค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ Moderate correlation ถึง Vary high correlation ได้ 6 ความสัมพันธ์ คือ 1.ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง *Gyrosigma* sp. กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.58 บ่งชี้ถึงค่าสหสัมพันธ์ในระดับ Moderate correlation 2.ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง *Pediastrum* sp. กับอุณหภูมิอากาศมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.74 บ่งชี้ถึงค่าสหสัมพันธ์ในระดับ High correlation 3.ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง *Pediastrum* sp. กับอุณหภูมิน้ำมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.87 บ่งชี้ถึงค่าสหสัมพันธ์ในระดับ High correlation 4.ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง *Dinobryon sertularia* Ehrenberg กับค่าความขุ่นของน้ำมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.59 บ่งชี้ถึงค่าสหสัมพันธ์ในระดับ Moderate correlation 5.ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง *Cylindrospermopsis* sp. กับปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.93 บ่งชี้ถึงค่าสหสัมพันธ์ในระดับ High correlation และ 6.ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko กับปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ -0.59 บ่งชี้ถึงค่าสหสัมพันธ์ในระดับ Moderate correlation แสดงดังภาพที่ 4.36



ภาพที่ 4.36 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร (Correlation) ระหว่างชนิดกับแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ แสดงนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$)

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลวง อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และ ธันวาคม 2561 ในแต่ละจุดเก็บโดยวิธี Correlation และวิธี Canonical Correspondence Analysis ที่จัดกลุ่มตามค่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation) ที่แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องกันของทั้งสองวิธีในการแสดงถึงค่าสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ ได้ 6 กลุ่ม ได้แก่ 1. ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง *Gyrosigma* sp. กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ กลุ่มที่ 2. ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง *Pediastrum* sp. กับอุณหภูมิอากาศ กลุ่มที่ 3. ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง *Pediastrum* sp. กับอุณหภูมิน้ำ กลุ่มที่ 4. ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง *Dinobryon sertularia* Ehrenberg กับค่าความขุ่นของน้ำ กลุ่มที่ 5. ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่าง *Cylindrospermopsis* sp. กับปริมาณแบคทีเรียโคลิฟอร์มในน้ำและ กลุ่มที่ 6. ความสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko กับปริมาณแอมโมเนีย-

ไนโตรเจน แสดงถึงความสัมพันธ์ในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ของแหล่งน้ำที่มีความสัมพันธ์กันในการวิเคราะห์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Lira, 2013) ในการใช้เทคนิควิธี Correlation และ Canonical Correspondence Analysis ที่แสดงให้เห็นถึงค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของชนิดแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ การเปลี่ยนแปลงของความหลากหลายที่แตกต่างกันของแพลงก์ตอนพืช ซึ่งถูกควบคุมโดยการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่เชื่อมโยงโดยตรงกับฤดูกาล โดยค่าสหสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของชนิดแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ขึ้นอยู่กับกลวิธีการเอาตัวรอดและความต้องการทางนิเวศวิทยาของแพลงก์ตอนพืช

จากการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของความสัมพันธ์ระหว่างแพลงก์ตอนพืชกับพารามิเตอร์ของแหล่งน้ำนิ่ง ตำบลสะลวง อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่ ในเดือนมิถุนายน สิงหาคม ตุลาคม และธันวาคม 2561 ในแต่ละจุดเก็บโดยวิธี Correlation และวิธี Canonical Correspondence Analysis สามารถที่จัดกลุ่มตามค่าการวิเคราะห์สหสัมพันธ์คาโนนิกอล (Canonical Correlation) ที่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่บ่งชี้ถึงค่าสหสัมพันธ์ในระดับ Moderate correlation พบแพลงก์ตอนพืช 5 ชนิดที่สามารถใช้เป็นดัชนีตัวบ่งชี้คุณภาพน้ำได้คือ *Gyrosigma* sp., *Pediastrum* sp., *Dinobryon sertularia* Ehrenberg, *Cylindrospermopsis* sp. และ *Trachelomonas volvocinopsis* Swirenko