

## บทที่ 4 ผลการศึกษา

### 4.1 ผลการศึกษาชนิดของสาหร่าย

จากการศึกษาชนิดของสาหร่ายในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ของลำน้ำชีในเขตจังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ.2556 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ. 2557 พบสาหร่ายทั้งหมด 4 Division และ 27 Genus คือ Division Cyanophyta (6 genus), Division Chlorophyta (8 genus), Division Euglenophyta (5 genus) และ Division Bacillariophyta (8 genus) ดังตารางที่ 4.1 สาหร่ายใน Division Chlorophyta เป็นสาหร่ายที่พบเป็นหลักและปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ Division Bacillariophyta

ผลจากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ของสาหร่ายพบว่า สาหร่ายดิวิชั่น Chlorophyta พบมากที่สุดคือ 37% รองลงมาคือ สาหร่ายดิวิชั่น Bacillariophyta 32% Cyanophyta 17% และ Euglenophyta 14% ตามลำดับ (ภาพที่ 4.1) สาหร่ายชนิดเด่นที่พบในแม่น้ำชี ใน 6 สถานีที่ไหลผ่านแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม พบสาหร่าย *Aulacoseira* sp. พบ 27.52% รองลงมา ได้แก่สาหร่าย *Chlorella* sp. 19.49%, *Monoraphidium* sp. 19.27% ตามลำดับ (ภาพที่ 4.2) จากการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความถี่ชนิดสาหร่ายที่พบในแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม พบสาหร่าย *Ulothrix* sp. และ สาหร่าย *Monoraphidium* sp. มีความถี่ในการพบมากที่สุดคือ 27% รองลง *Scenedesmus* sp. 20%, *Pediastrum* sp. 17% และ *Euglena* sp. 9% ตามลำดับ (ภาพที่ 4.3) เดือนที่พบสาหร่ายในปริมาณมากที่สุด คือ เดือน กรกฎาคม พบ 37.73% รองลงมาคือ เดือน ธันวาคม 21.39%, เดือนมกราคม 14.12% เดือนมีนาคม 13.48% และเดือน มกราคม 2556 4.70% (ภาพที่ 4.4) เปรียบสถานีที่พบสาหร่าย มากที่สุด คือ สถานีที่ 6 พบ 20% รองลงมา สถานีที่ 5 18% สถานีที่ 1 17% สถานีที่ 4 16% สถานีที่ 3 15% และสถานีที่ 2 14% ตามลำดับ (ภาพที่ 4.5) และ ตารางที่ 4.2-4.7 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

**จุดเก็บตัวอย่างที่ 1** หมู่บ้านกอก ตำบลเขวาใหญ่ อำเภอกันทรวิชัย (16°20.869" N 102°57.770" E) พบสาหร่าย 4 Division คือ Division Cyanophyta 3 species, Division Chlorophyta 7 species , Division Euglenophyta 5 species และ Division Bacillariophyta 4 species เป็นจุดเก็บตัวอย่างที่พบสาหร่ายค่อนข้างน้อย ไม่พบ *Cosmocladium* sp., *Sphaerocystis* sp. ในฤดูร้อน (มีนาคม 2556) ไม่พบสาหร่าย *Closterium* sp. ในจุดเก็บตัวอย่างนี้

ในเดือนกรกฎาคม 2556 พบ *Scenedesmus* sp. ในปริมาณมากขึ้น และในส่วนฤดูหนาว (ธันวาคม 2556 ) พบ *Ulothrix* sp. ในปริมาณมาก

**จุดเก็บตัวอย่างที่ 2** หมู่บ้านเลิงใต้ ตำบลเก็ง อำเภอมือง (16°12.941" N 103°07.864" E) พบสาหร่าย 4 Division คือ Division Cyanophyta 2 species, Division Chlorophyta 7 species , Division Euglenophyta 2 species และ Division Bacillariophyta 3 species สาหร่ายที่พบชนิดเด่นคือ *Aulacoseira* sp. , *Eudorina* sp., *Pandorina* sp. ในช่วงเดือนกรกฎาคม ส่วนใหญ่ในฤดูร้อน จะพบสาหร่ายน้อยกว่าฤดูอื่น ในเดือนกรกฎาคม 2556 พบ *Aulacoseira* sp. เป็นสาหร่ายชนิดเด่น และพบ *Eudorina* sp. ในปริมาณเพิ่มขึ้น

**จุดเก็บตัวอย่างที่ 3** หมู่บ้านท่าขอนยาง ตำบลเก็ง อำเภอมือง (16°13.965" N 103°16.124" E) พบสาหร่าย 4 Division คือ Division Cyanophyta 2 species, Division Chlorophyta 8 species , Division Euglenophyta 2 species และ Division Bacillariophyta 2 species ในจุดเก็บตัวอย่างนี้พบสาหร่ายน้อย สาหร่ายส่วนใหญ่ที่พบ คือ *Spirogyra* sp. ในเดือนมกราคม 2557 ในฤดูฝน (พฤษภาคม 2556) พบ *Monoraphidium* sp. เป็นสาหร่ายชนิดเด่น

**จุดเก็บตัวอย่างที่ 4** บ้านเก็ง (16°13.003" N 103° 20.438" E) พบสาหร่าย 4 Division คือ Division Cyanophyta 2 species, Division Chlorophyta 9 species , Division Euglenophyta 2 species และ Division Bacillariophyta 5 species เป็นอีกจุดเก็บตัวอย่างหนึ่งที่พบปริมาณสาหร่ายค่อนข้างน้อย ทั้งชนิดและปริมาณ ไม่พบ *Staurodesmus* sp., *Staurostrum* sp. และ *Cosmarium* sp. ในจุดเก็บตัวอย่างนี้ ส่วนใหญ่พบในกลุ่มของ *Surirella* sp. (มกราคม 2556) พบ *Ulothrix* sp. (มกราคม 2557) ปริมาณมาก

**จุดเก็บตัวอย่างที่ 5** บ้านม่วง (16°14.017" N 103° 25.846" E) พบสาหร่าย 4 Division คือ Division Cyanophyta 1 species, Division Chlorophyta 7 species , Division Euglenophyta 3 species และ Division Bacillariophyta 6 species พบสาหร่ายค่อนข้างน้อย ใน (มีนาคม 2556)พบ *Monoraphidium* sp. ในเดือนตุลาคม 2556 พบ *Monoraphidium* sp. ในปริมาณมาก พบ *Scenedesmus* sp. (ตุลาคม 2556)

**จุดเก็บตัวอย่างที่ 6** บ้านท่าตุ้ม (16°10.888" N 103° 27.131" E) พบสาหร่าย 4 Division คือ Division Cyanophyta 2 species, Division Chlorophyta 10 species , Division Euglenophyta 2 species และ Division Bacillariophyta 7 species พบสาหร่ายชนิดเด่นเป็น *Chlorella* sp. และ *Monoraphidium* sp.

ตารางที่ 4.1 รายชื่อสาหร่ายที่พบในบริเวณน้ำชี จังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน มกราคม 2556 – เดือนมีนาคม พ.ศ. 2557

ลำดับอนุกรมวิธาน
<p><b>Division Cyanophyta</b></p> <p><b>Order Chroococcales</b></p> <p>Family Chroococcaceae</p> <p><i>Microcystis</i> sp.</p> <p><b>Order Cladophorales</b></p> <p>Family <i>Rhizoclonium</i> sp.</p> <p><b>Order Nostocales</b></p> <p>Family Oscillatoriaceae</p> <p><i>Oscillatoria</i> sp.</p> <p><i>Lyngbya</i> sp.</p> <p>Family Nostocaceae</p> <p><i>Nostoc</i> sp.</p> <p><b>Division Chlorophyta</b></p> <p><b>Order Zygnematales</b></p> <p>Family Desmidiaceae</p> <p><i>Cosmocladium</i> sp.</p> <p><i>Closterium</i> sp.</p> <p><i>Sphaerocystis</i> sp.</p> <p><i>Staurastrum</i> sp.</p> <p><b>Order Chlorellales</b></p> <p>Family Chlorellaceae</p> <p><i>Chlorella</i> sp.</p> <p><i>Actinastrum</i> sp.</p> <p><b>Order Chlorococcales</b></p> <p>Family Hydrodictyceae</p> <p><i>Pediastrum</i> sp.</p>

Family Scenedesmaceae

*Scenedesmus* sp.

**Order** Sphaeropleales

Family Selenastraceae

*Monoraphidium* sp.

### **Division Euglenophyta**

**Order** Euglenales

Family Euglenaceae

*Euglena* sp.

*Phacus* sp.

*Trachelomonas* sp.

Family Peranemaceae

*Heteronema* sp.

*Anisonnema* sp.

### **Division Bacillariophyta**

**Order** Bacillariales

Family Melosiraceae

*Aulacoseira* sp.

Family Navicalaceae

*Navicula* sp.

*Gyrosigma* sp.

*Pinnularia* sp.

*Mayamaea* sp.

Family Surirellaceae

*Surirella* sp.

Family Fragilariaceae

*Synedra* sp.

Family Bacillariaceae

*Nitzschia* sp.

*Pseudonitzschia* sp.

Family Brachysiraceae

*Brachysira* sp.

Family Cymbellaceae

*Encyonema* sp.

Family Achnanthaceae

*Cocconeis* sp.

**Division Pyrrhophyta**

**Order Gonyaulacales**

Family Ceratiaceae

*Ceratium* sp.

Family Peridiniaceae

*Peridinium* sp.

ตารางที่ 4.2 ชนิดของสาหร่ายที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างบ้านกอก จุดเก็บที่สถานีที่ 1

Taxa/Months	ม.ค.		มี.ค.		พ.ค.		ก.ค.		ธ.ค.		ม.ค.	
	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l
<b>Division Cyanophyta</b>												
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	-	16	48			200	250	300	13	50
<i>Rhizoclonium</i> sp.	-	-	42	450							-	-
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	-	-	-	-	50	128	-	30	56	8	4
<b>Division Chlorophyta</b>												
<i>Closterium</i> sp.	-	11	-	-	-	-	37	-	-	30	-	
<i>Chlorella</i> sp.	-	-	26	43	43	-	20	27	33	35	2	-
<i>Pediastrum</i> sp.	-	21	-	26	1	5	189	27	30	45	2	57
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	11	3	41	3	20	262	2	2	2	2	80
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-			1	-	5	-	-	-	-	-
<b>Division Euglenophyta</b>												
<i>Euglena</i> sp.	-	9	-	-	-	3	70	-	3	15	2	79
<i>Phacus</i> sp.	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18
<i>Heteronema</i> sp.	-	-	-	-	-	20	120	-	2	17	2	-
<i>Trachelomonas</i> sp.												
<i>Anisonnema</i> sp.	-	-	-	-	-	-	97	-	-	35	3	-
<b>Division Bacillariophyta</b>												
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	15				-	208			247	3	346
<i>Navicula</i> sp.	-	9		4	5	-	-	5	5	5	1	50
<i>Surirella</i> sp.	-	16	-	5	-	-	18	1	5	141	1	-
<i>Nitzschia</i> sp.												

ตารางที่ 4.3 ชนิดของสาหร่ายที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างบ้านเลิงใต้ จุดเก็บสถานีที่ 2

Taxa/Months	ม.ค.		มี.ค.		พ.ค.		ก.ค.		ต.ค.		ม.ค.	
	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L
<b>Division Cyanophyta</b>												
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	50	50						50	27	17
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	27	23
<b>Division Chlorophyta</b>												
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-	-	-	-	3	25	-	-	-	17	3
<i>Closterium</i> sp.	3	-	-	-	4	-	30	-	-	-	23	22
<i>Eudorina</i> sp.	-	22.84	-	-	-	-	767	-	-	-	1	5
<i>Pandorina</i> sp.	-	42.89	-	-	-	-	316	-	-	56	1	3
<i>Pediastrum</i> sp.	-	13.13	-	3	8	-	189	15	15	3	1	2
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	9.64	-	-	43	-	262	21	21	-		23
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	4	1	13	-	5	1	1	1	2	
<b>Division Euglenophyta</b>												
<i>Euglena</i> sp.	-	70.33		4		-	90			4	5	7
<i>Phacus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	27	-	-	-	3	9
<b>Division Bacillariophyta</b>												
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	-	-	-	-	50	961	-	-	217	3	4
<i>Gyrosigma</i> sp.	-	9.14	-	-	-	-	-	-	-	-	5	11
<i>Navicula</i> sp.	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5	4

ตารางที่ 4.4 ชนิดของสาหร่ายที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างบ้านท่าขนอยาง จุดเก็บสถานีที่ 3

Taxa/Months	ม.ค.		มี.ค.		พ.ค.		ก.ค.		ต.ค.		ม.ค.	
	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L
<b>Division Cyanophyta</b>												
<i>Lyngbya</i> sp.	-	-	7	-	-	-	5	40	-	30	15	-
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	-	-	3	-	7	-	3		8	50
<b>Division Chlorophyta</b>												
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-									1	-
<i>Spirogyra</i> sp.	30	-	7	-	-	-	-	-	-	-	350	-
<i>Closterium</i> sp.	2	-	2	-	-	-		-			1	2
<i>Pediastrum</i> sp.	-	45	-	-	24	-	70	1	20	1	1	6
<i>Rhizoclonium</i> sp.	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	8	1	1		-	15	16	-	20	2	5
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	-	-	100	-	3	21	50	15	1	7
<i>Nitella</i> sp.	-	-	-	-	8	-	-	-	8	-	2	2
<b>Division Euglenophyta</b>												
<i>Euglena</i> sp.	-	6	-	-	3	-	16	-	4	-		3
<i>Phacus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3
<b>Division Bacillariophyta</b>												
<i>Surirella</i> sp.	-	32	-	-	-	-	-	3	-	6	1	1
<i>Synedra</i> sp.	-	22	-	-	-	-	2	1	-	2	5	1

ตารางที่ 4.5 ชนิดของสาหร่ายที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างบ้านแก้ง จุดเก็บสถานีที่ 4

Taxa/Months	ม.ค.		มี.ค.		พ.ค.		ก.ค.		ต.ค.		ม.ค.	
	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L
<b>Division Cyanophyta</b>												
<i>Oscillatoria</i> sp.	-	2				20	2				3	1
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	13	7	1	-	1	20	1
<b>Division Chlorophyta</b>												
<i>Closterium</i> sp.	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
<i>Coelastrum</i> sp.	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	1	3
<i>Pandorina</i> sp.	-	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum</i> sp.	-	11	-	1	-	-	-	-	-	-	7	3
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	8	1	-	-	-	12	6	-	6	17	2
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	7	11	2			3	2	3	1	2
<b>Division Euglenophyta</b>												
<i>Euglena</i> sp.	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Phacus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<b>Division Bacillariophyta</b>												
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	16									1	4
<i>Gyrosigma</i> sp.	-	8									1	4
<i>Navicula</i> sp.	-	8		1	1				1	-	5	2
<i>Surirella</i> sp.	-	32									1	1
<i>Synedra</i> sp.	-	23									-	-

ตารางที่ 4.6 ชนิดของสาหร่ายที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างบ้านม่วง จุดเก็บสถานีที่ 5

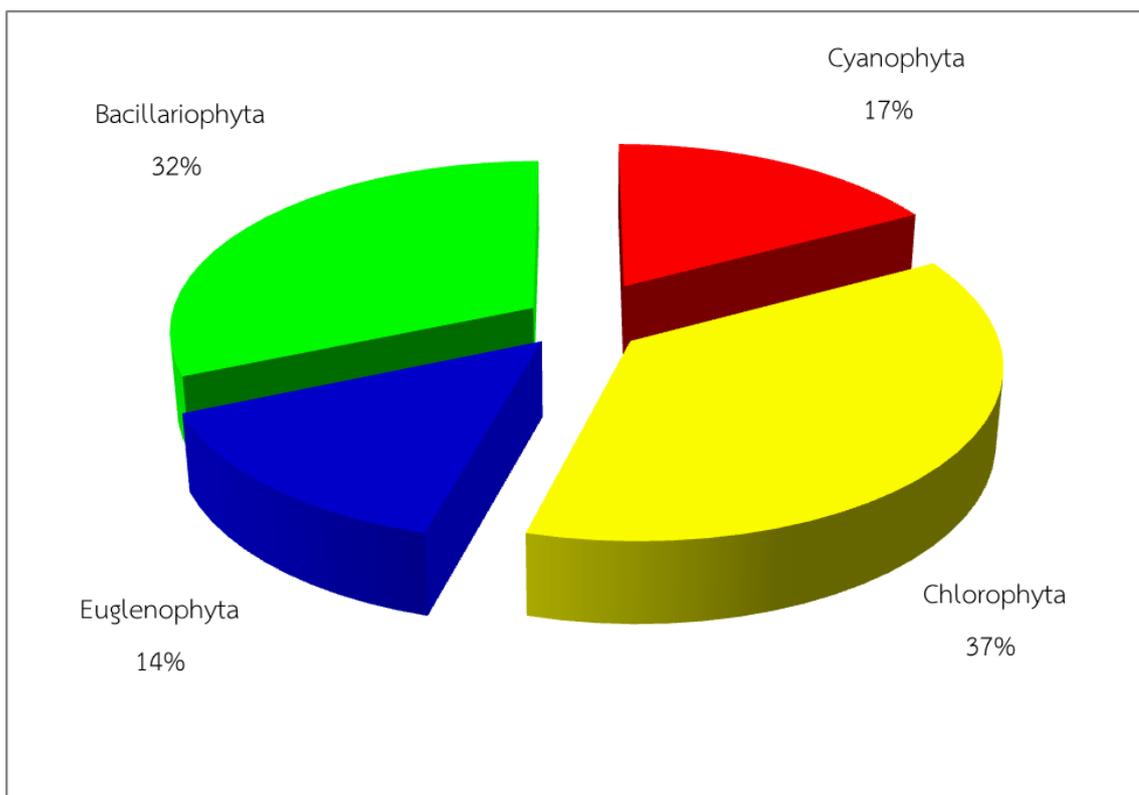
Taxa/Months	ม.ค.		มี.ค.		พ.ค.		ก.ค.		ต.ค.		ม.ค.	
	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l
<b>Division Cyanophyta</b>												
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	-	-	-	157		-			2	12
<b>Division Chlorophyta</b>												
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-									1	5
<i>Closterium</i> sp.	-	-									3	7
<i>Eudorina</i> sp.	-	-									1	4
<i>Pandorina</i> sp.	-	4									2	4
<i>Pediastrum</i> sp.	-	4	-	2	4	-	-	-	20	-	1	8
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	45	92	100	-	-	3	150	15	6	1
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	3	2		1	-	-	4	50	20	8	13
<b>Division Euglenophyta</b>												
<i>Euglena</i> sp.	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	3	17
<i>Trachelomonas</i> sp.	-	-	7	15	-			50	45	78	2	9
<i>Heteronema</i>	-	-	-	-	-	-	13	-	-	-	-	9
<b>Division Bacillariophyta</b>												
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	10	13
<i>Navicula</i> sp.	-	-	3	14	-	-	-	-	-	-	3	9
<i>Surirella</i> sp.	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	6	8
<i>Brachysira</i> sp.	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Encyonema</i> sp.			1	-	1	-	-	-	10	-	2	10
<i>Pseudonitzschia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	2

ตารางที่ 4.7 ชนิดของสาหร่ายที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างบ้านท่าตูม จุดเก็บสถานีที่ 6

Taxa/Months	ม.ค.		มี.ค.		พ.ค.		ก.ค.		ต.ค.		ม.ค.	
	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l	ริมน้ำ Cell/l	กลาง Cell/l
<b>Division Cyanophyta</b>												
<i>Nostoc</i> sp.	-	-	-	-	20	-	-	-	25	-	50	5
<i>Ulothrix</i> sp.	-	-	12	3	9	-	46	-	18	-	-	21
<b>Division Chlorophyta</b>												
<i>Actinastrum</i> sp.	-	-	1	3	2	-	7	-	2	-	1	1
<i>Closterium</i> sp.	-	4	-	-	-	7	27	-	-	-	2	1
<i>Chlorella</i> sp.			100	2	200	-	150	300	200	300	6	7
<i>Pandorina</i> sp.	-	11	-	-	-	1	20	-	-	-	-	5
<i>Pediastrum</i> sp.	-	4	-	-	-	-	-	5	-	15	9	1
<i>Scenedesmus</i> sp.	-	3	-	-	-	3	50	-	-	17	12	5
<i>Monoraphidium</i> sp.	-	-	350	350	21	-	-	29	21	29	1	2
<i>Nephrocytium</i> sp.	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<b>Division Euglenophyta</b>												
<i>Euglena</i> sp.	-	7	-	-	-	-	-	4	-	4	1	27
<i>Trachelomonas</i> sp.		-	-	9	13	-	-	10	13	10	1	-
<b>Division Bacillariophyta</b>												
<i>Aulacoseira</i> sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Navicula</i> sp.	-	2			2				2		7	1
<i>Surirella</i> sp.	-	3							-	-	1	1
<i>Cocconeis</i> sp.	-	-	-	-	-	135	-	-	-	-	-	3

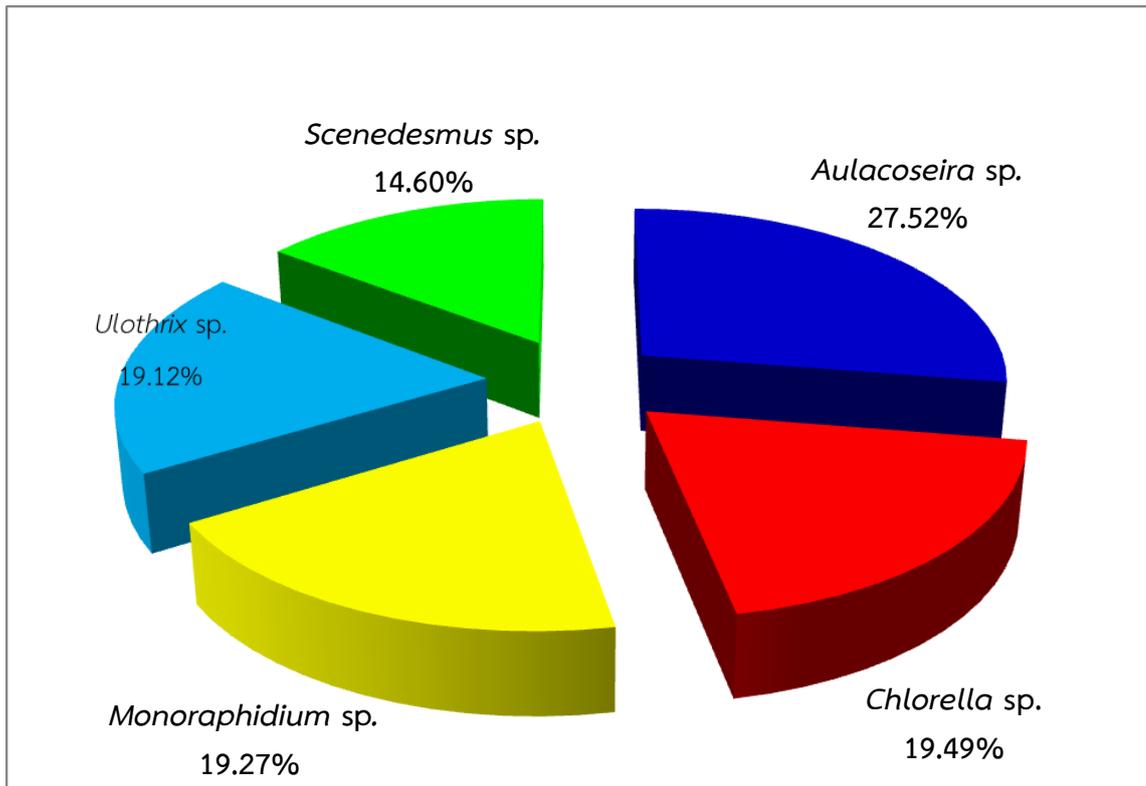
ตารางที่ 4.7 ชนิดของสาหร่ายที่ตำแหน่งเก็บตัวอย่างบ้านท่าตูม จุดเก็บสถานีที่ 6 (ต่อ)

Taxa/Months	ม.ค.		มี.ค.		พ.ค.		ก.ค.		ต.ค.		ม.ค.	
	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L	ริมน้ำ Cell/L	กลาง Cell/L
<i>Mayamaea</i> sp.	-	-	-	-	-	7	3	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia</i> sp.	-	-	-	-	-	2	121	-	7	60	-	-
<i>Synedra</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15



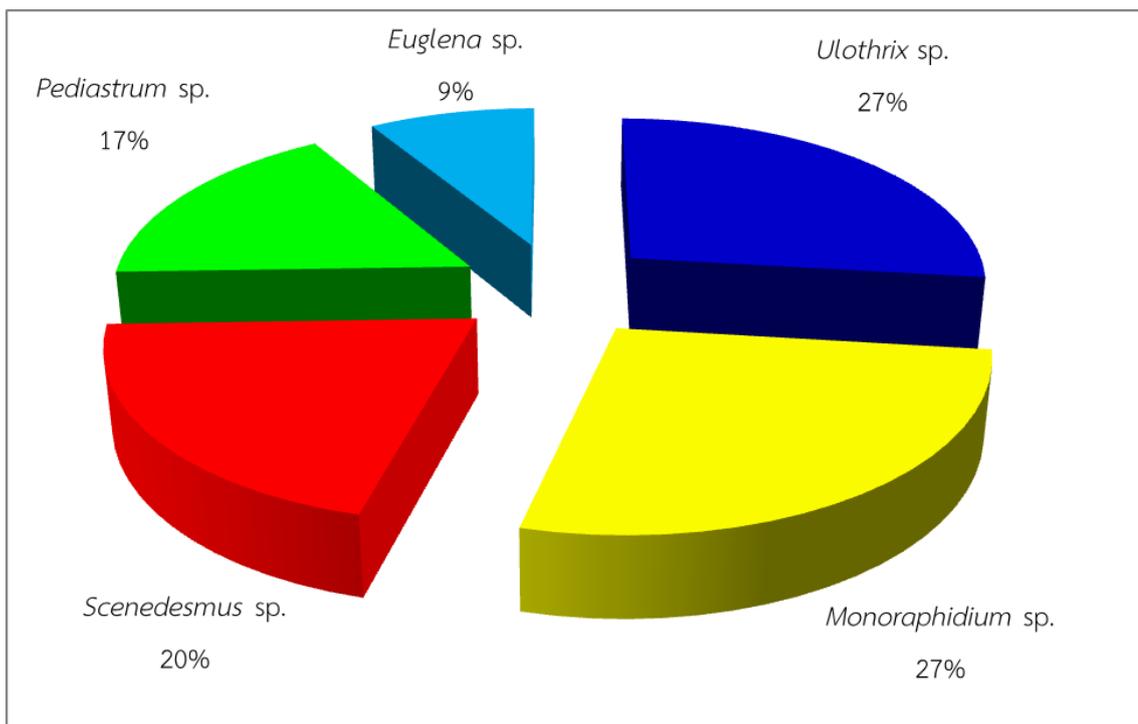
**ภาพที่ 4.1** เปร้เซ็นต์ความหลากหลายของสาหร่ายในแต่ละดิวิชั่นสาหร่ายที่พบในแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม ในเดือน มกราคม, มีนาคม, พฤษภาคม, กรกฎาคม, ธันวาคม พ.ศ. 2556 และมกราคม พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.1 จากการศึกษาสาหร่ายใน ระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือน มกราคม พ.ศ. 2557 ในแม่น้ำชีที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม ดิวิชั่นที่พบสาหร่ายมากที่สุด คือ Bacillariophyta (32%) รองลงมา ดิวิชั่น Chlorophyta (37%), Cyanophyta (17%) และ Euglenophyta (14%) ตามลำดับ



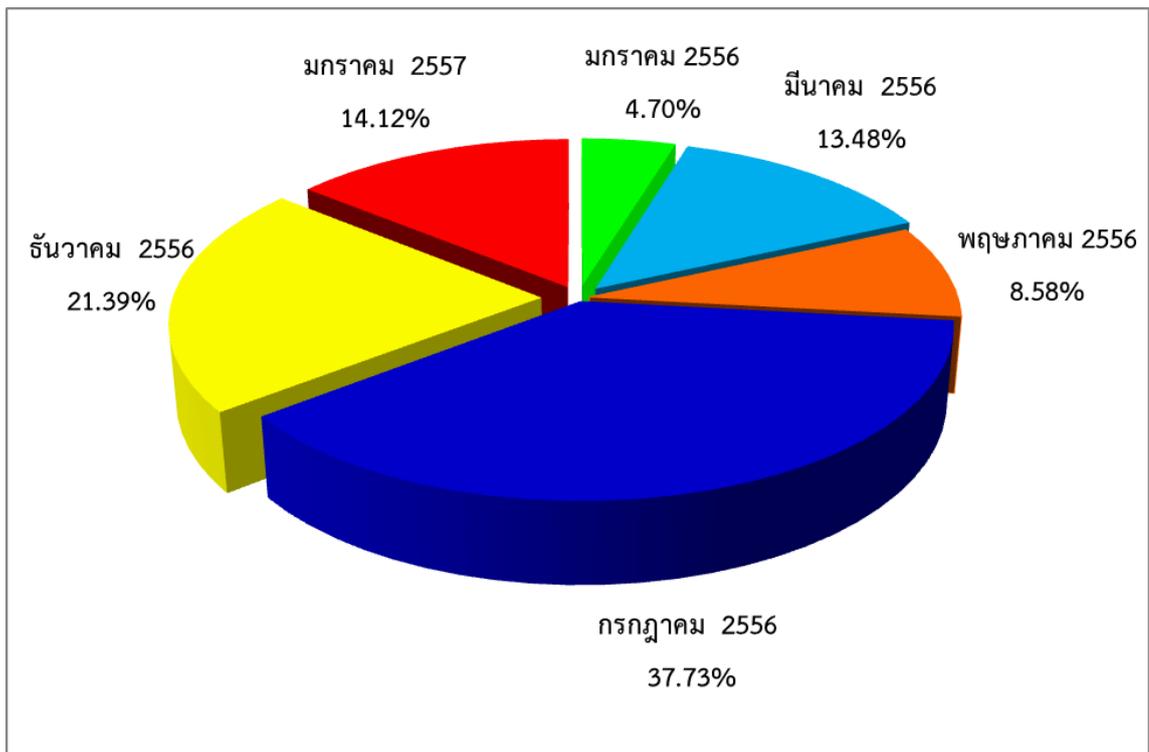
ภาพที่ 4.2 เเปอร์เซ็นต์ปริมาณสาหร่ายชนิดเด่นที่พบในแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม ในเดือน มกราคม, มีนาคม, พฤษภาคม, กรกฎาคม, ธันวาคม พ.ศ. 2556 และ มกราคม พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.2 สาหร่ายชนิดเด่นที่พบใน 6 สถานีที่ไหลผ่านแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม ระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 พบสาหร่าย *Aulacoseira sp.* พบ 27.52% รองลงมา ได้แก่สาหร่าย *Chlorella sp.* 19.49%, *Monoraphidium sp.* 19.27% ตามลำดับ



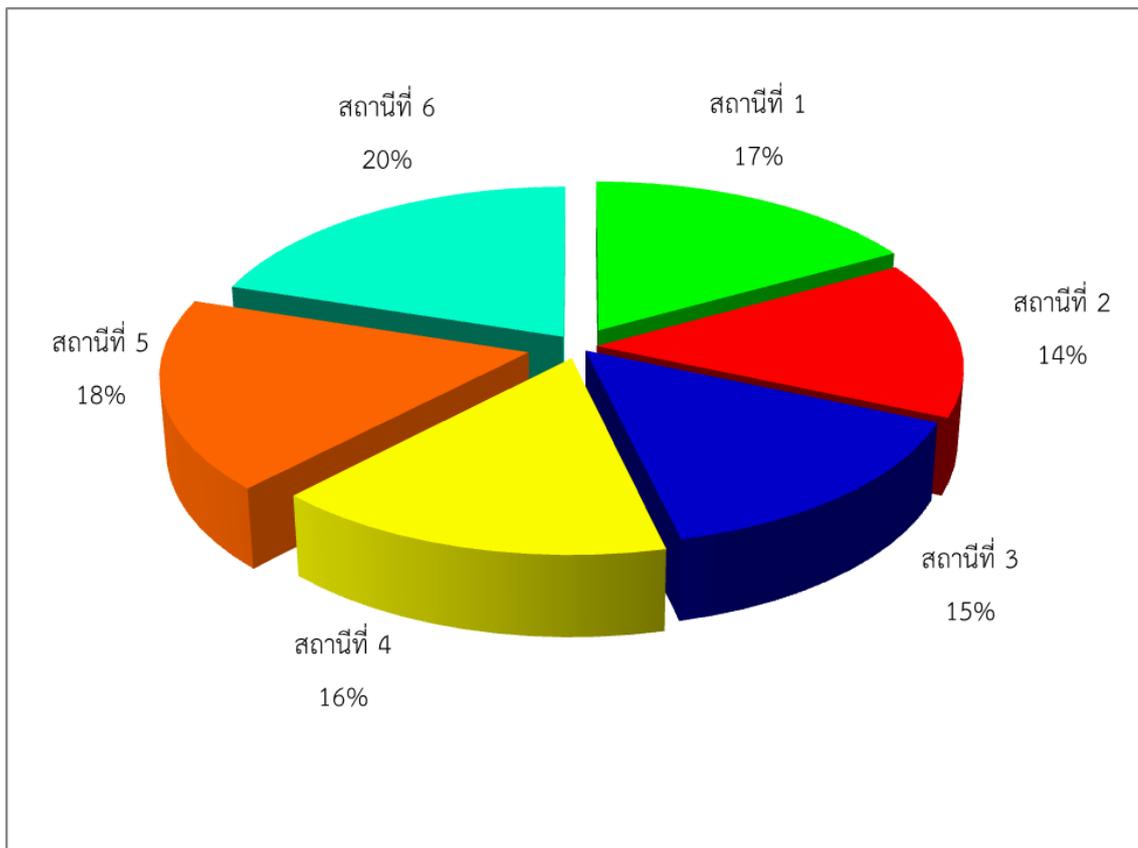
ภาพที่ 4.3 เปอร์เซนต์ความถี่ชนิดสาหร่ายที่พบในแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม ในเดือนมกราคม, มีนาคม, พฤษภาคม, กรกฎาคม, ธันวาคม พ.ศ. 2556 และ มกราคม พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.3 การศึกษาเปอร์เซนต์ความถี่ชนิดสาหร่ายที่พบในแม่น้ำชี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ในจังหวัดมหาสารคาม พบสาหร่าย *Ulothrix sp.* และ สาหร่าย *Monoraphidium sp.* มีความถี่ในการพบมากที่สุดคือ 27% รองลง *Scenedesmus sp.* 20%, *Pediatrum sp.* 17% และ *Euglena sp.* 9% ตามลำดับ



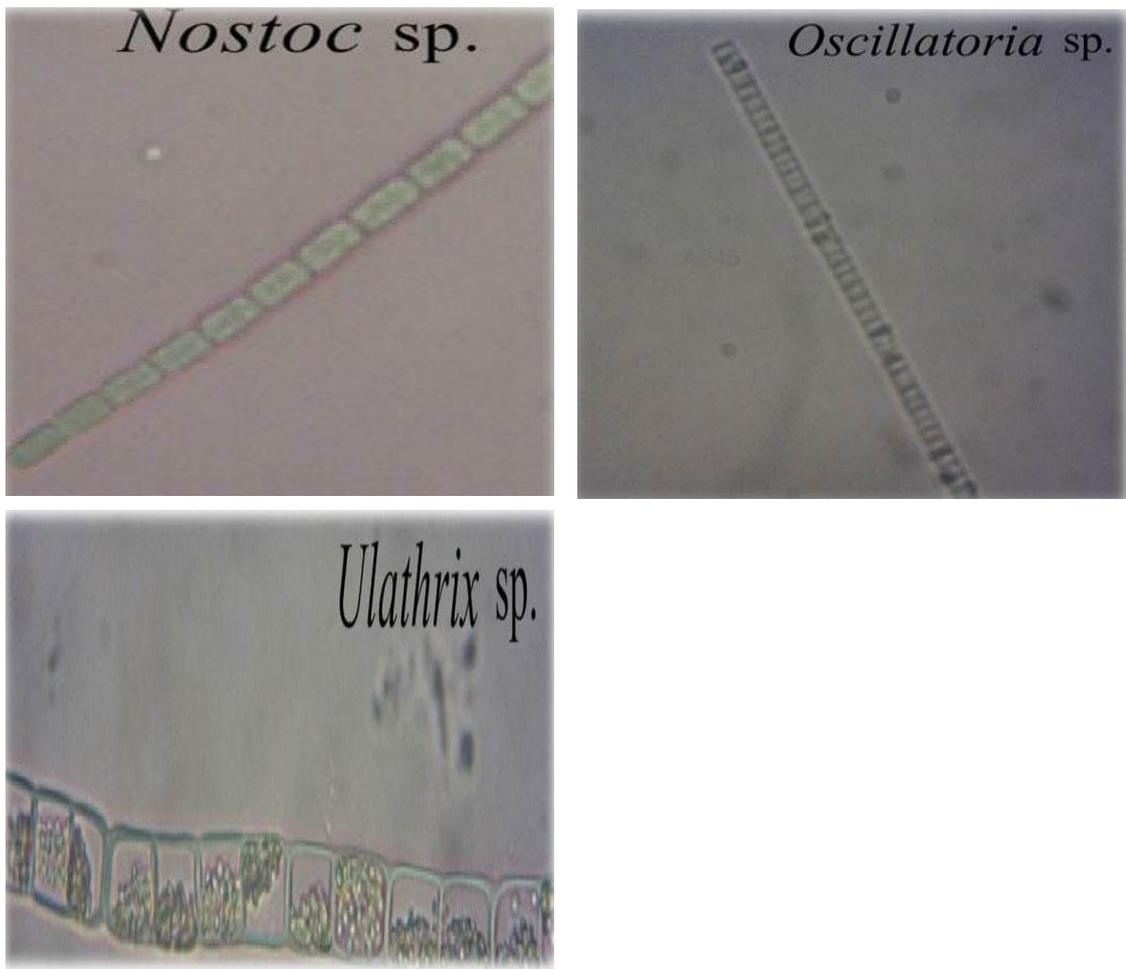
ภาพที่ 4.4 เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์เดือนที่พบสาหร่ายในแม่น้ำชี ในจังหวัดมหาสารคาม พ.ศ. 2556 - 2557

จากภาพที่ 4.4 พบว่าเปอร์เซ็นต์เดือนที่พบสาหร่ายที่พบในแม่น้ำชี ระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ในจังหวัดมหาสารคาม มากที่สุด คือ เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2556 รองลงมา คือ ธันวาคม พ.ศ. 2556 และเดือน มีนาคม พ.ศ. 2556 ตามลำดับ



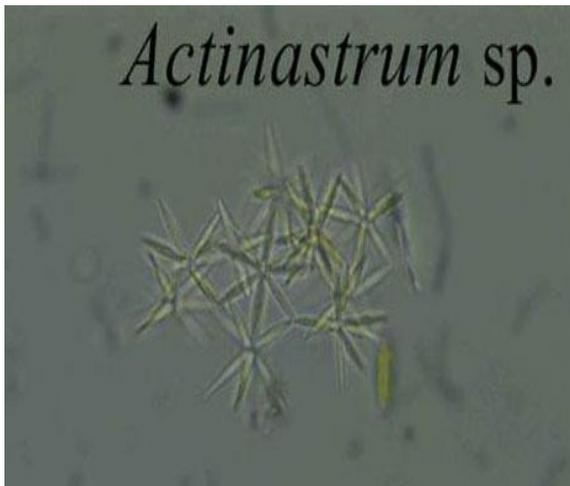
**ภาพที่ 4.5** เปรียบเทียบสถานีที่พบสาหร่ายในแม่น้ำชี ในแต่ละสถานี ในจังหวัดมหาสารคาม ในเดือน มกราคม, มีนาคม, พฤษภาคม, กรกฎาคม, ธันวาคม พ.ศ. 2556 และ มกราคม พ.ศ. 2557

จากภาพที่ 4.5 สถานีที่พบสาหร่ายที่พบในแม่น้ำชี ระหว่างเดือน มกราคม พ.ศ. 2556 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2557 ในจังหวัดมหาสารคาม มากที่สุด คือ สถานีที่ 6 รองลงมา คือ สถานีที่ 5 และสถานีที่ 1 ตามลำดับ

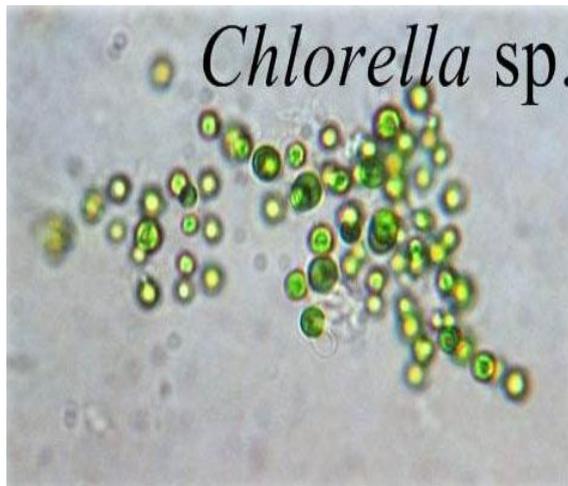


ภาพที่ 4.6 แสดงสาหร่ายใน Division Cyanophyta

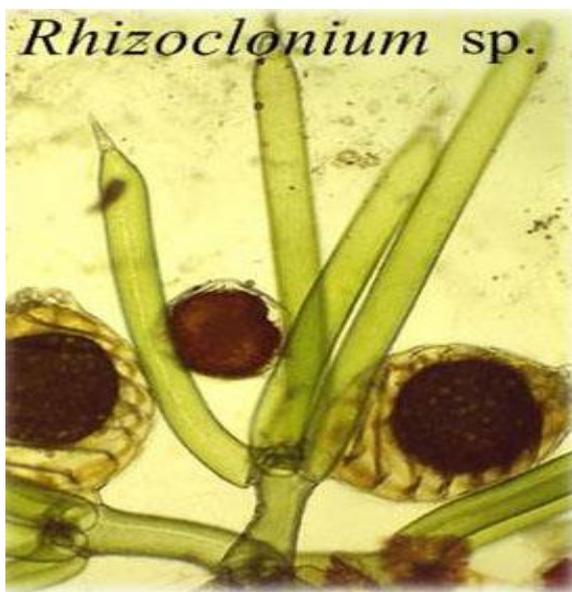
*Actinastrum* sp.



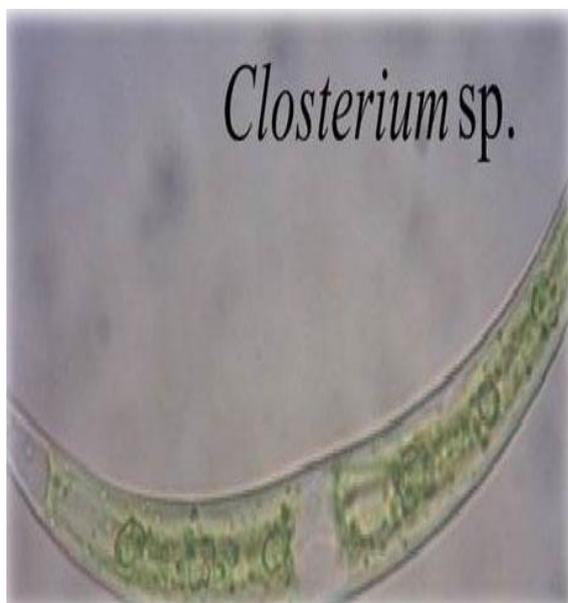
*Chlorella* sp.



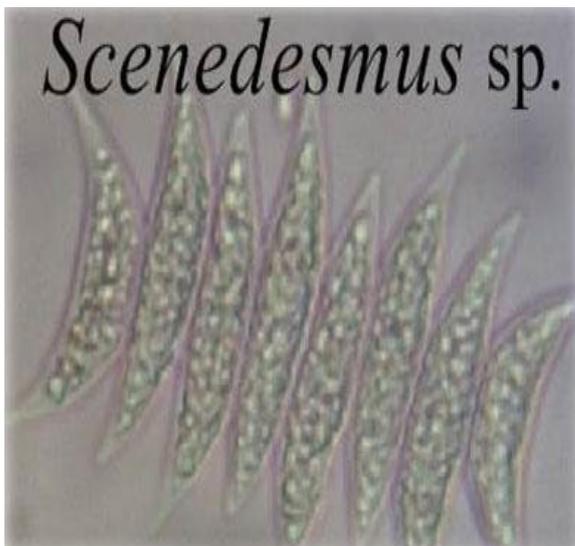
*Rhizoclonium* sp.



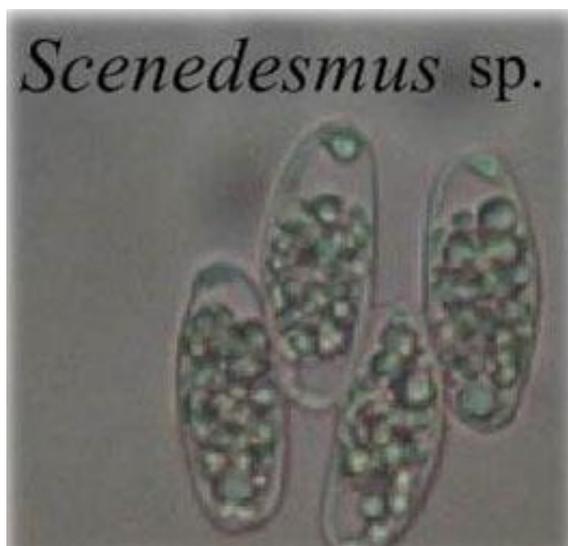
*Closterium* sp.

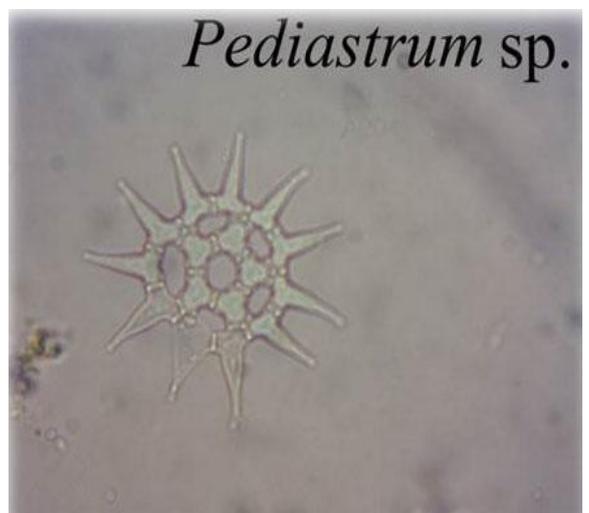
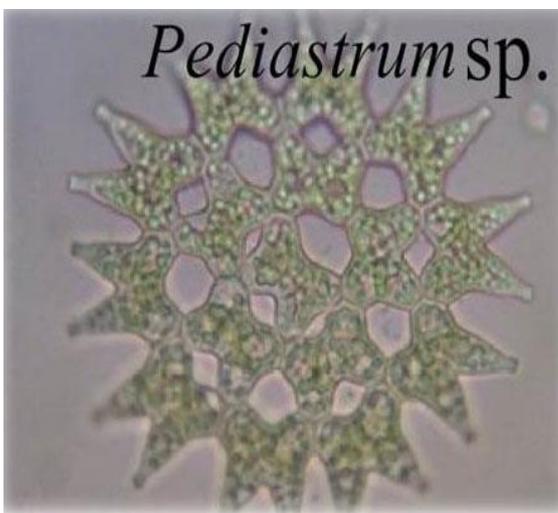
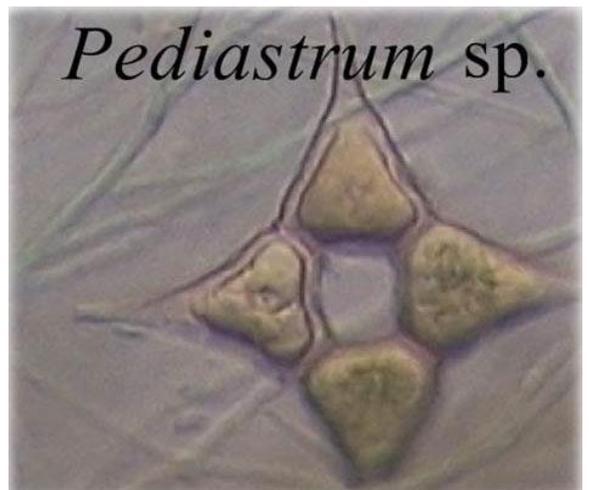
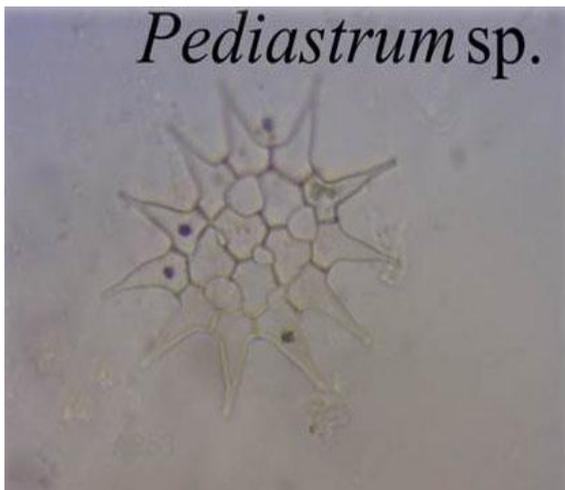
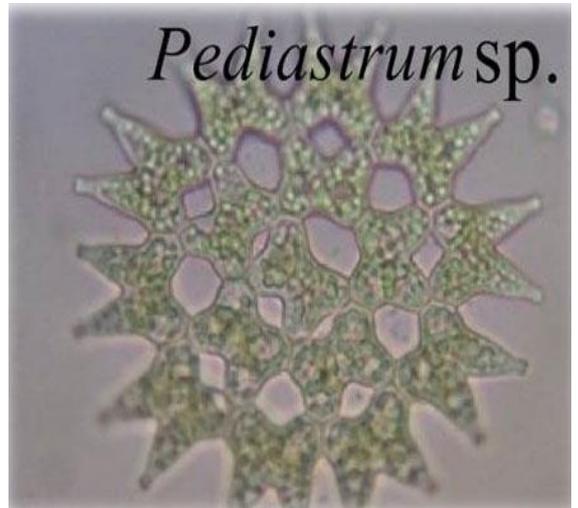


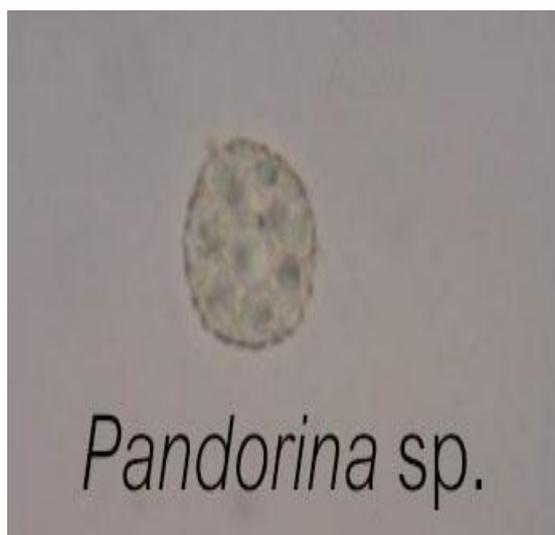
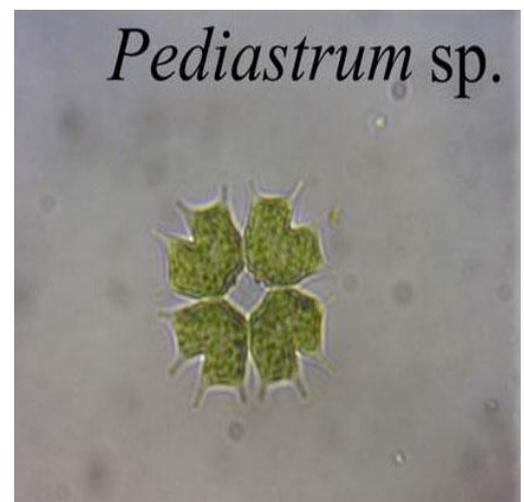
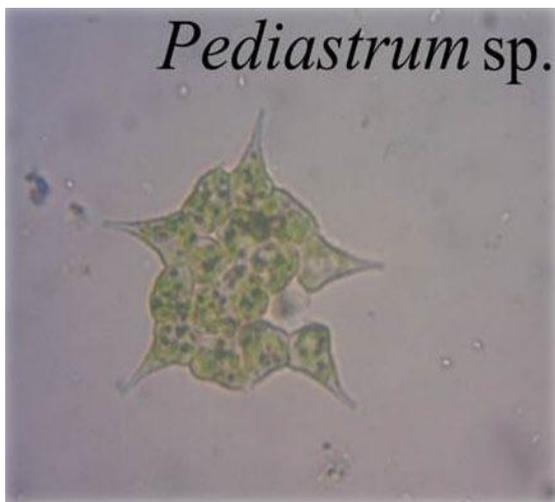
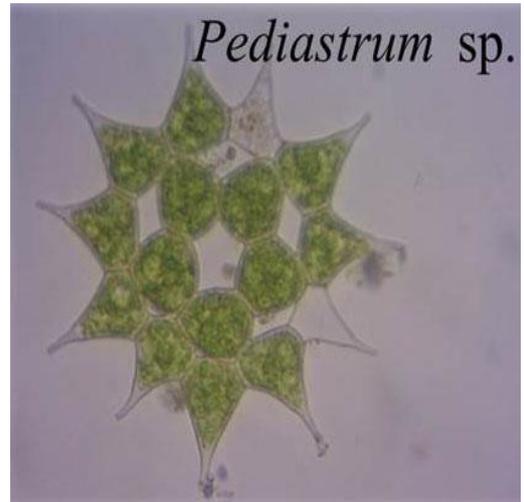
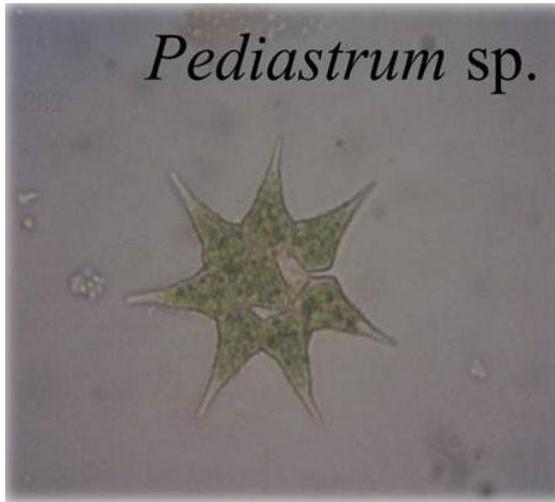
*Scenedesmus* sp.



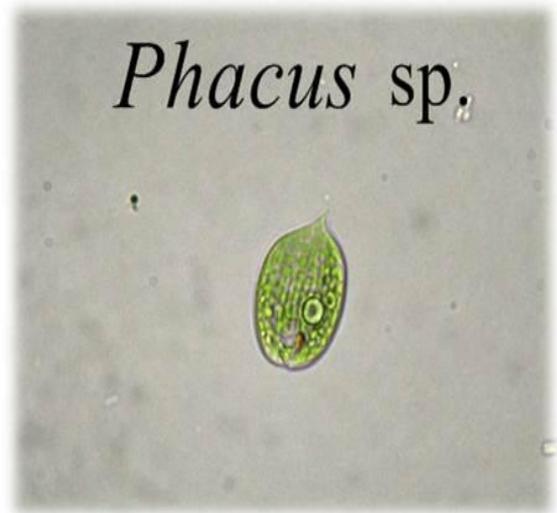
*Scenedesmus* sp.



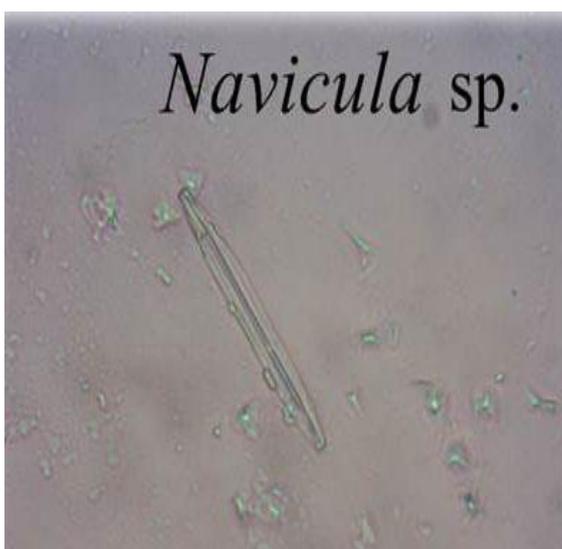
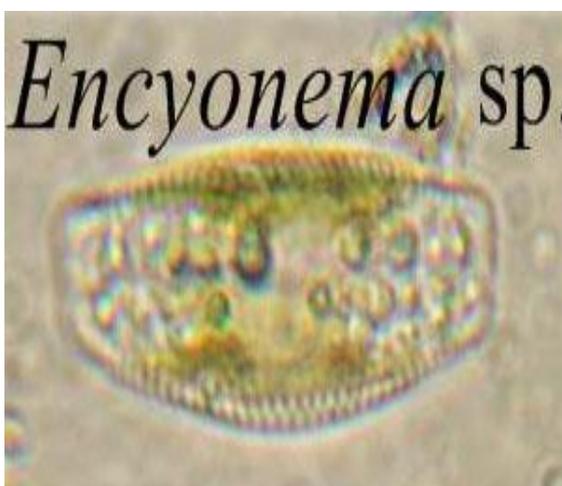
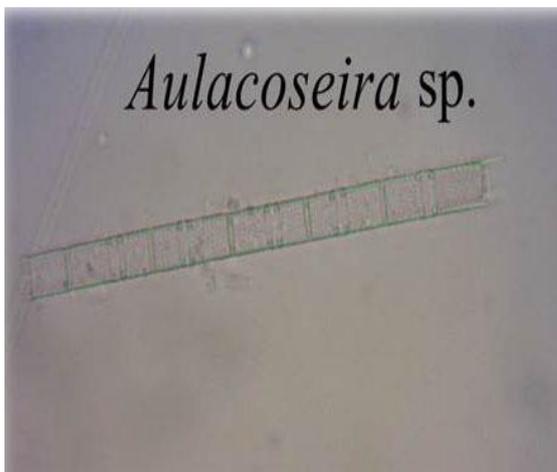


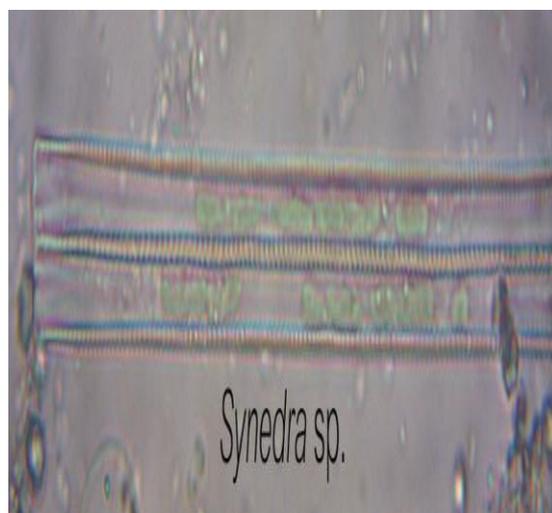


ภาพที่ 4.7 สาหร่ายใน Division Chlorophyta



ภาพที่ 4.8 แสดงสาหร่ายใน Division Euglenophyta





ภาพที่ 4.9 แสดงสาหร่ายใน Division Bacillariophyta

## 4.2 ผลการศึกษานิเวศวิทยา ด้านคุณภาพน้ำของแม่น้ำชี

การศึกษานิตของสาหร่ายกับคุณภาพน้ำในระบบนิเวศแม่น้ำชี จังหวัดมหาสารคาม โดยเก็บตัวอย่าง 6 จุด ซึ่งเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละจุดพารามิเตอร์ละ 3 ซ้ำ การศึกษาคุณภาพน้ำทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความโปร่งใส และการศึกษาคุณภาพน้ำทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความต้องการออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ปริมาณไนเตรทในรูปไนโตรเจน และปริมาณฟอสเฟต โดยเก็บตัวอย่างน้ำแบบจ้วง และใช้สวิงเป็นอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ซึ่งได้ผลการศึกษาดังนี้

### 4.2.1 ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ศึกษา

ผลจากการสำรวจสภาพแวดล้อมโดยทั่วไปของแม่น้ำชีที่ไหลผ่านจังหวัดมหาสารคาม ซึ่งแต่ละจุดมีลักษณะดังนี้



#### ภาพที่ 4.10 สภาพทั่วไปของจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บริเวณบ้านกอก อำเภอกุสุมาลย์

จังหวัดมหาสารคาม สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปมีการเพาะเลี้ยงปลาในปลากระชังเป็นจำนวนมากทั้งสองฝั่งของแม่น้ำชี น้ำมีลักษณะใสมีสีเหลือง มีกลิ่นคาวของอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาฟุ้งกระจายทั่วบริเวณเลี้ยงปลา บริเวณริมฝั่งมีการปลูกผัก และมีหญ้าปกคลุมทั้งสองฝั่งแม่น้ำชี ปริมาณน้ำมากในช่วงฤดูฝนและลดลงในช่วงฤดูแล้งและปริมาณน้ำยังขึ้นอยู่กับการเปิด-ปิด ประตูน้ำของเขื่อนมหาสารคาม บริเวณถัดจากแม่น้ำชี ขึ้นมาจะเป็นบริเวณเกษตรกรรม คือการทำนาเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 4.11 สภาพทั่วไปของจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 บริเวณบ้านเลิงใต้ อำเภอกอสุ่มพิสัย จังหวัดมหาสารคาม สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปน้ำมีลักษณะใสมีสีเหลือง มีกลิ่นของอาหารที่ใช้เลี้ยงปลาฟุ้งกระจายทั่วบริเวณเลี้ยงปลา บริเวณริมฝั่งมีการปลูกผัก และมีหญ้าปกคลุมทั้งสองข้าง บริเวณต่อจากแม่น้ำชีขึ้นมาจะเป็นบริเวณปลูกข้าวเป็นส่วนใหญ่



ภาพที่ 4.12 สภาพทั่วไปของจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 บริเวณบ้านท่าขอนยาง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปเป็นบริเวณที่แม่น้ำชีติดอยู่กับชุมชนขนาดใหญ่มีทั้งหอพัก อพาร์ทเมนท์ คอนโดมิเนียม ร้านอาหาร และมหาวิทยาลัยมหาสารคาม บางจุดจะมีท่อน้ำทิ้งจากชุมชนปล่อยน้ำเสียลงสู่แม่น้ำชีโดยตรง น้ำมีลักษณะใสมีสีน้ำตาลเหลือง ไม่มีกลิ่น บริเวณริมฝั่งมีการปลูกผัก และหญ้าปกคลุมทั้งสองข้าง



ภาพที่ 4.13 สภาพทั่วไปของจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 บริเวณบ้านแก้ง อำเภอมือง มหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปเป็นแหล่งติดกับชุมชน น้ำมีลักษณะใสมีสีน้ำตาล เหลือง บริเวณริมฝั่งมีหญ้าปกคลุมทั้งสองข้าง มีการเพาะเลี้ยงปลาในกระชังจำนวนไม่มาก มีการเลี้ยงเป็ด ยังพบเห็นมีการประมงพื้นบ้าน เช่น การลากอวน ทอดแห เป็นต้น



ภาพที่ 4.14 สภาพทั่วไปของจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 บริเวณบ้านม่วง อำเภอมือง มหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปน้ำมีลักษณะสีน้ำตาล เหลือง ไม่มีกลิ่น บริเวณริมฝั่งแม่น้ำมีการปลูกผักประชาชน บริเวณนี้มีสถานีสูบน้ำด้วยไฟฟ้า ซึ่งใช้ประโยชน์จากแม่น้ำชีในด้านการเกษตรกรรม



ภาพที่ 4.15 สภาพทั่วไปของจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 บริเวณบ้านท่าตูม อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัด มหาสารคาม สภาพแวดล้อมโดยทั่วไปน้ำมีลักษณะใสมีสีน้ำตาลเหลือง ไม่มีกลิ่นบริเวณริมฝั่งแม่น้ำไม่มีการเลี้ยงปลาในกระชังแต่มีการเลี้ยงปลาปล่อยตามธรรมชาติใกล้บริเวณวัดท่าตูมมีกฎ กติกา ในการจับสัตว์น้ำในบริเวณนี้

#### 4.3 ผลการศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำชี

ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างน้ำ จำนวน 6 จุด ในแต่ละจุดทำการเก็บตัวอย่างน้ำ 6 ครั้ง แต่ละพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษากจะทำการศึกษาจะทำการตรวจวัดจำนวน 3 ซ้ำ สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำที่ทำการศึกษาคือคุณภาพน้ำด้านกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ ความโปร่งใส และขนาดอนุภาคตะกอนดิน การศึกษาคุณภาพน้ำด้านชีวภาพ ได้แก่ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย และการศึกษาคุณภาพน้ำด้านเคมี ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์

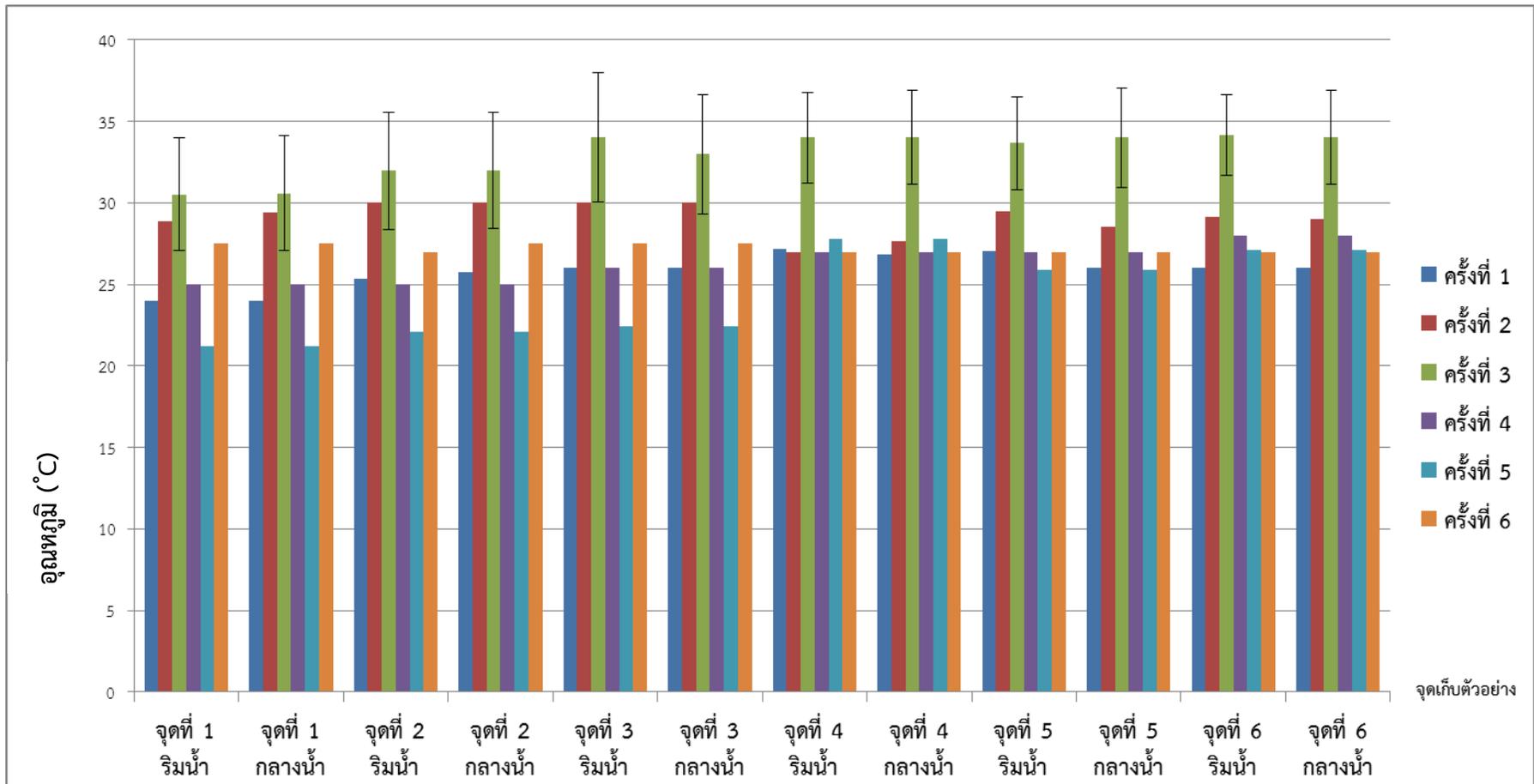
ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย ปริมาณไนเตรทในรูปของไนโตรเจน และปริมาณฟอสเฟต ของแม่น้ำชี รายละเอียด ดังนี้

##### 1. อุณหภูมิ

ผลการวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิของน้ำในแม่น้ำชีที่จุดเก็บตัวอย่าง 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าอุณหภูมิบริเวณริมน้ำอยู่ระหว่าง 21.20 - 30.53, 22.10 - 31.97, 22.40 - 34.00, 27.00 - 34.00, 27.00 - 33.67 และ 26.00 - 34.17 C ตามลำดับ และอุณหภูมิบริเวณกลางน้ำอยู่ระหว่าง 24.00 - 30.57, 22.10 - 32.00, 22.40 - 33.00, 34.00 - 26.83, 25.90 - 34.00 และ 26.00 - 34.00 C ตามลำดับ ดังรายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 4.8 และแสดงค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิในแต่ละครั้งของแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ดังภาพที่ 4.16

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอุณหภูมิ (°C) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	อุณหภูมิ(°C)											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าขอน ยาง		บ้านแก้ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตุ้ม	
	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ
1	24.00 ±0.00	24.00 ±0.00	25.33 ±0.58	25.76 ±0.58	26.00 ±0.00	26.00 ±0.00	27.20 ±0.00	26.83 ±0.64	27.07 ±0.12	26.00 ±0.00	26.00 ±0.00	26.00 ±0.00
2	28.90 ±0.00	29.43 ±0.40	30.00 ±0.00	30.00 ±0.00	30.00 ±0.00	30.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.67 ±0.58	29.47 ±0.40	28.53 ±0.12	29.17 ±0.29	29.00 ±0.00
3	30.53 ±0.68	30.57 ±0.06	31.97 ±0.31	32.00 ±0.50	34.00 ±0.00	33.00 ±0.00	34.00 ±0.00	34.00 ±0.00	33.67 ±0.58	34.00 ±0.00	34.17 ±0.29	34.00 ±0.00
4	25.00 ±0.00	25.00 ±0.00	25.00 ±0.00	25.00 ±0.00	26.00 ±0.00	26.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00	28.00 ±0.00	28.00 ±0.00
5	21.20 ±0.00	21.20 ±0.00	22.10 ±0.00	22.10 ±0.00	22.40 ±0.00	22.40 ±0.00	27.80 ±0.00	27.80 ±0.00	25.90 ±0.00	25.90 ±0.00	27.10 ±0.00	27.10 ±0.00
6	27.50 ±0.00	27.50 ±0.00	27.00 ±0.00	27.50 ±0.00	27.50 ±0.00	27.50 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00	27.00 ±0.00
ค่าเฉลี่ย	26.19	23.03	26.90	27.06	27.65	27.48	28.33	28.38	28.35	28.07	28.57	28.52
S.D	3.44	3.53	3.59	3.57	3.97	3.66	2.79	2.87	2.86	3.05	2.49	2.87



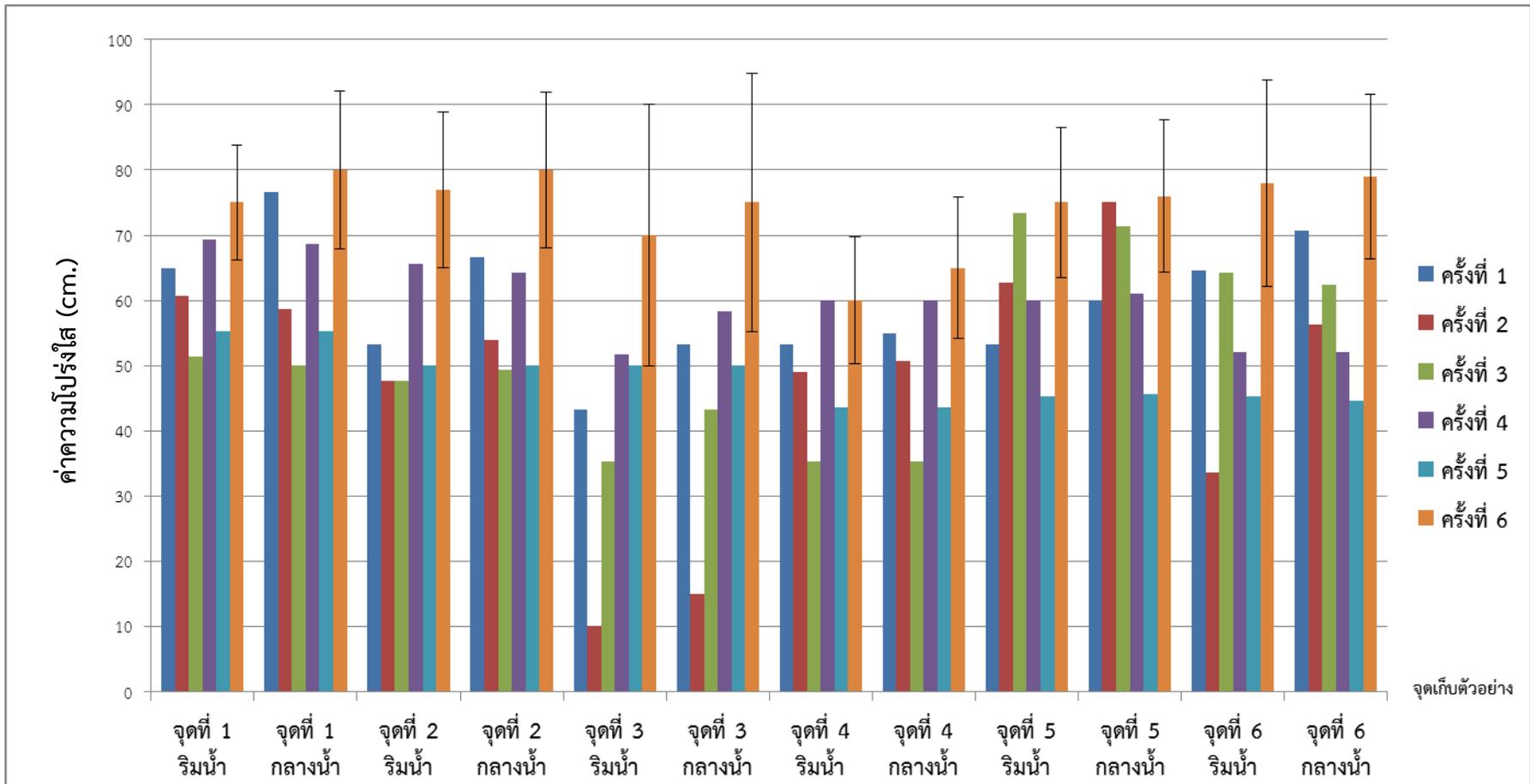
ภาพที่ 4.16 อุณหภูมิเฉลี่ยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

## 2. ความโปร่งใส

ผลการวิเคราะห์ค่าความโปร่งใสของน้ำในแม่น้ำซีที่จุดเก็บตัวอย่าง 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าความโปร่งใสบริเวณริมน้ำอยู่ระหว่าง 51.33 – 75.00, 47.67 – 77.00, 10.00 – 70.00, 35.33 – 60.01, 45.33 – 76.00 และ 33.67 – 78.00 cm. ตามลำดับ และค่าความโปร่งใสบริเวณกลางน้ำอยู่ระหว่าง 50.00 – 80.00, 49.33 – 80.00, 15.00 – 75.00, 35.33 – 65.00, 45.67 – 75.00 และ 44.67 – 79.00 cm. ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.9 และแสดงค่าเฉลี่ยของความโปร่งใสของน้ำแต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ดังภาพที่ 4.17

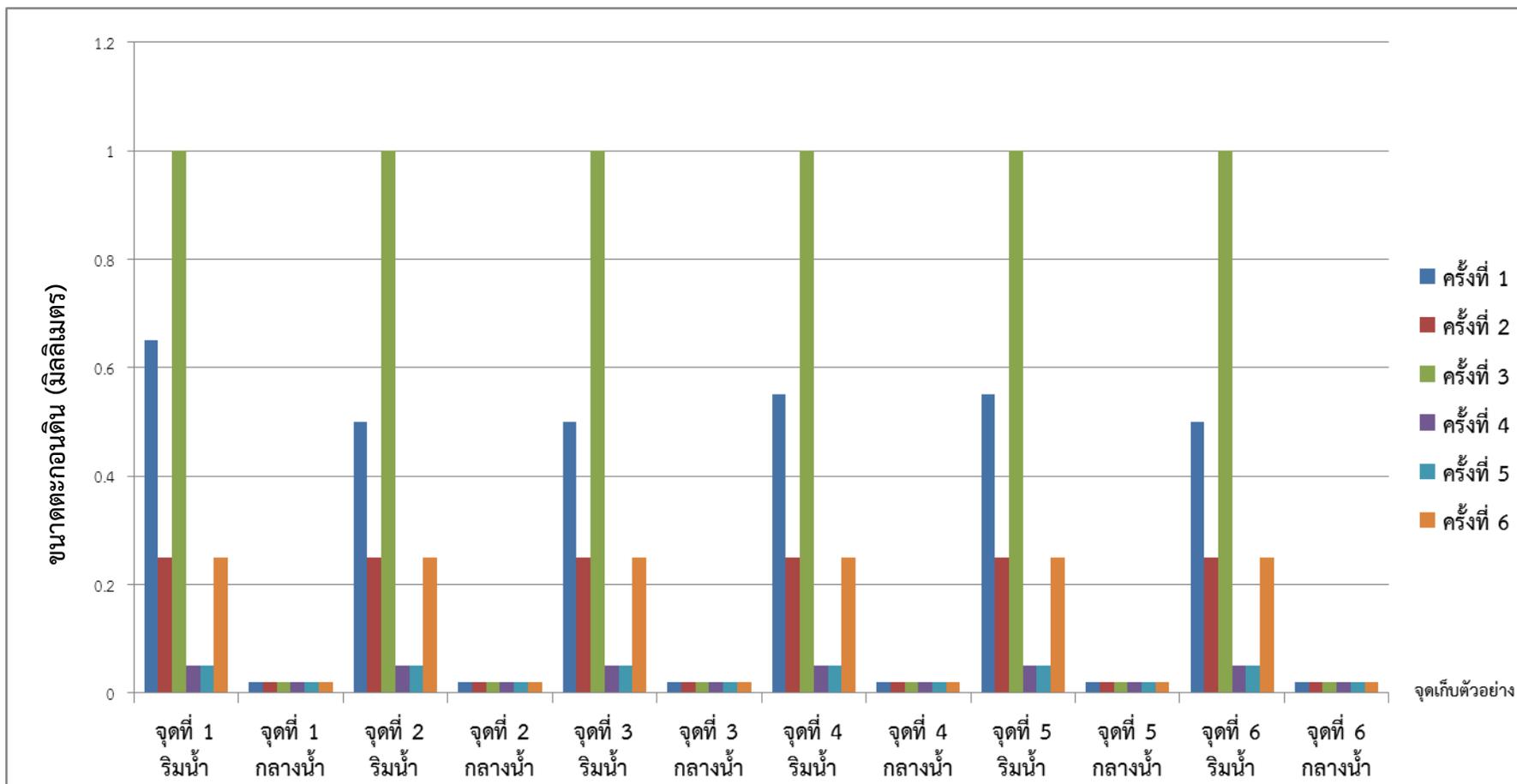
ตารางที่ 4.9 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความโปร่งใสในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ค่าความโปร่งใส (cm.)											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าซอน ยาง		บ้านเก็ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตุม	
	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ
1	65.00 ±0.00	76.67 ±2.89	53.33 ±2.89	66.67 ±2.89	43.33 ±2.89	53.33 ±2.89	53.33 ±2.89	55.00 ±0.00	53.33 ±2.89	60.00 ±0.00	64.67 ±0.58	70.67 ±1.15
2	60.67 ±0.58	58.67 ±0.58	47.67 ±0.58	54.00 ±0.00	10.00 ±0.00	15.00 ±0.00	49.00 ±0.00	50.67 ±0.58	62.67 ±1.15	75.00 ±0.00	33.67 ±1.15	56.33 ±0.58
3	51.33 ±0.58	50.00 ±0.00	47.67 ±0.58	49.33 ±0.53	35.33 ±0.00	43.33 ±0.00	35.33 ±0.20	35.33 ±0.00	73.33 ±0.58	71.33 ±1.53	64.33 ±0.58	62.33 ±0.58
4	69.33 ±1.15	68.67 ±1.15	65.67 ±3.21	64.33 ±4.04	51.67 ±2.04	58.33 ±2.89	60.01 ±0.01	60.00 ±0.01	60.00 ±0.00	61.00 ±0.00	52.00 ±0.00	52.00 ±0.00
5	55.33 ±1.15	55.33 ±0.00	50.00 ±0.00	50.00 ±0.00	50.00 ±0.00	50.00 ±0.00	43.67 ±0.58	43.67 ±0.58	45.33 ±0.58	45.67 ±0.58	45.33 ±1.15	44.67 ±0.20
6	75.00 ±0.00	80.00 ±0.00	77.00 ±0.00	80.00 ±0.00	70.00 ±0.00	75.00 ±0.00	60.00 ±0.58	65.00 ±0.58	75.00 ±0.00	76.00 ±0.00	78.00 ±0.00	79.00 ±0.00
ค่าเฉลี่ย	62.78	64.89	56.89	60.72	43.39	49.17	50.22	51.61	61.61	64.83	56.33	60.83
S.D	8.81	12.11	11.93	11.93	20.00	19.85	9.67	10.86	11.44	11.62	15.85	12.56



ภาพที่ 4.17 ความโปร่งใสเฉลี่ยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง





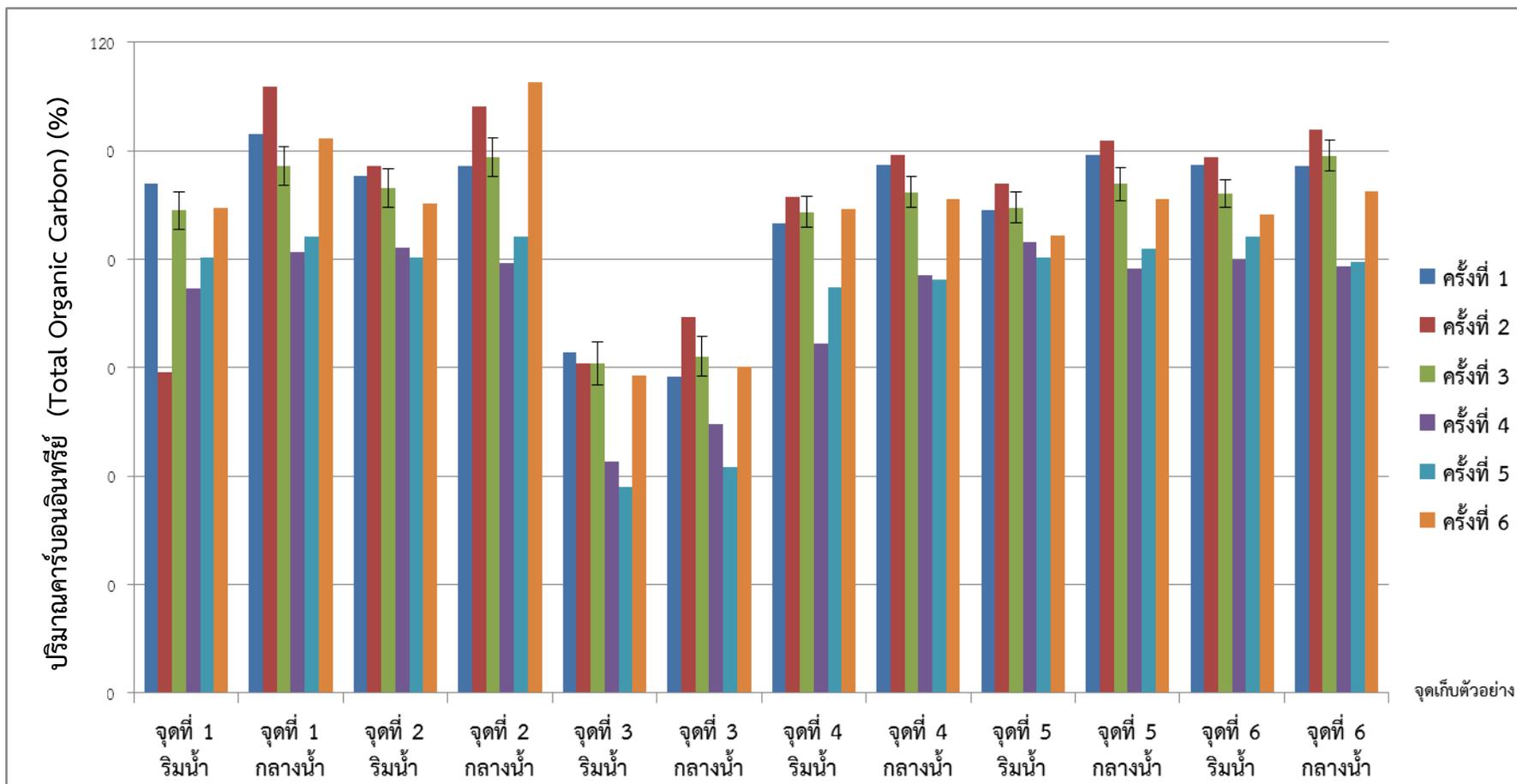
ภาพที่ 4.18 ขนาดตะกอนดินเฉลี่ยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

#### 4. ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (Total Organic Carbon)

ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ของน้ำในแม่น้ำที่จุดเก็บตัวอย่าง 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าปริมาณคาร์บอนอินทรีย์บริเวณริมน้ำอยู่ระหว่าง 59.20 - 93.89, 80.30 - 97.18, 38.00 - 62.72, 64.53 - 91.51, 80.38 - 93.98 และ 79.84 - 98.87% ตามลำดับ และค่าปริมาณคาร์บอนอินทรีย์บริเวณกลางน้ำอยู่ระหว่าง 81.26 - 103.1, 79.21 - 112.60, 41.64 - 69.24, 76.20 - 99.30, 78.30 - 101.87 และ 78.60 - 103.91% ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.11 และแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ของน้ำแต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ดังภาพที่ 4.19

ตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์ (Total Organic Carbon) (%)											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าซอน ยาง		บ้านเก็ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตุม	
	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ
1	93.98 ±1.50	103.1 ±1.25	95.30 ±2.78	97.18 ±3.87	62.72 ±2.21	58.36 ±0.90	86.62 ±2.00	97.45 ±0.47	89.02 ±3.31	99.30 ±2.76	97.37 ±1.58	97.18 ±1.29
2	59.20 ±2.44	111.80 ±1.33	97.18 ±1.42	108.20 ±1.33	60.78 ±1.28	69.24 ±1.66	91.51 ±2.42	99.30 ±3.50	93.98 ±1.25	101.87 ±2.40	98.87 ±2.41	103.91 ±1.50
3	89.02 ±1.66	97.18 ±2.24	93.15 ±1.38	98.87 ±2.15	60.75 ±2.40	62.04 ±1.50	88.70 ±1.33	92.39 ±2.41	89.54 ±1.31	93.89 ±1.50	92.10 ±1.44	99.04 ±2.43
4	74.59 ±1.00	81.26 ±0.34	82.09 ±1.33	79.21 ±1.44	42.74 ±0.50	49.60 ±0.29	64.53 ±0.42	77.04 ±0.38	83.24 ±0.43	78.30 ±0.53	79.84 ±0.78	78.60 ±1.21
5	80.24 ±0.05	84.10 ±0.24	80.30 ±0.15	84.24 ±0.50	38.00 ±0.44	41.64 ±1.00	74.85 ±0.60	76.20 ±0.42	80.38 ±0.33	82.00 ±0.18	84.21 ±0.00	79.58 ±0.40
6	89.50 ±0.25	102.20 ±0.00	90.25 ±1.00	112.60 ±0.50	58.48 ±1.25	60.15 ±1.00	89.23 ±1.50	91.05 ±2.40	84.45 ±1.32	91.04 ±2.23	88.20 ±1.00	92.58 ±0.50
ค่าเฉลี่ย	86.61	95.49	89.60	93.54	53.00	56.18	81.24	88.48	87.23	91.07	90.48	91.66
SD.	0.88	0.82	0.93	1.27	0.92	0.54	0.87	1.44	1.20	1.12	0.90	0.73



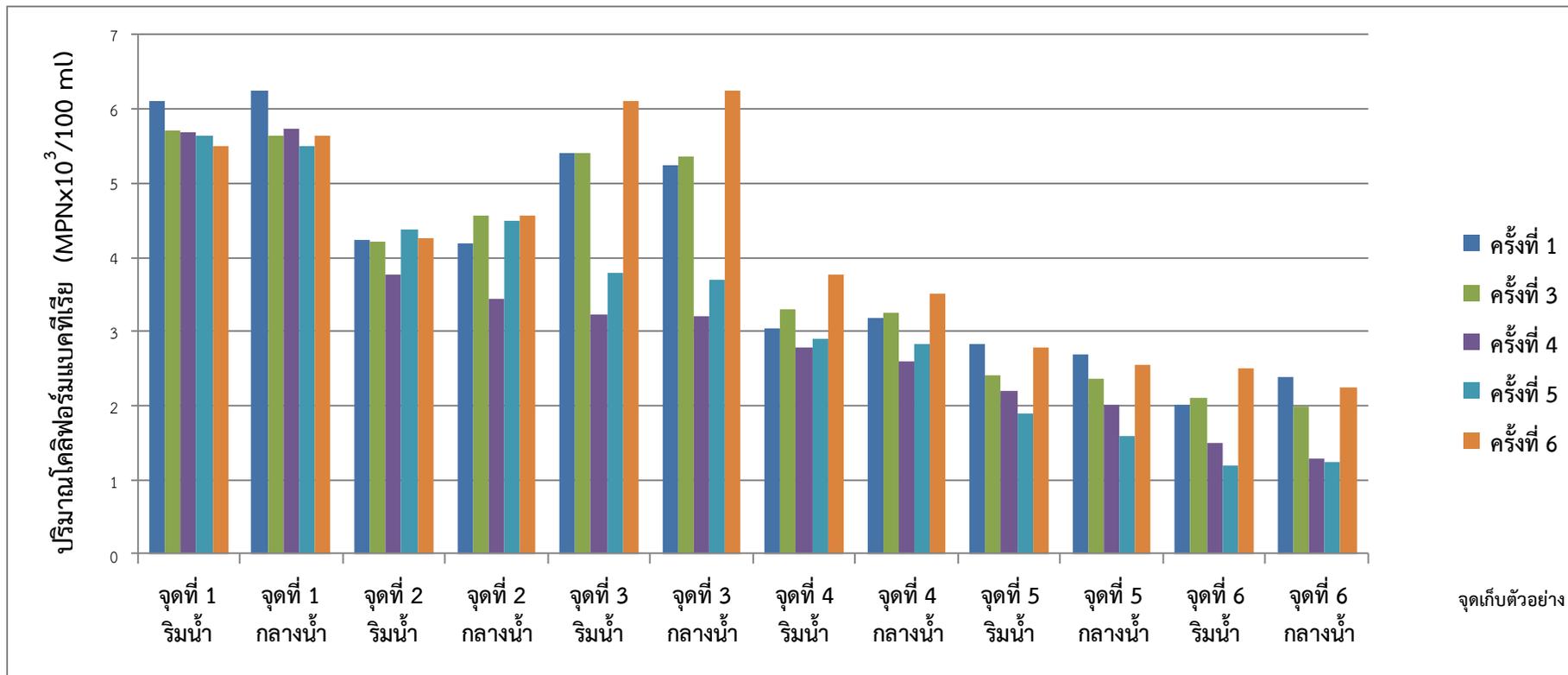
ภาพที่ 4.19 ปริมาณคาร์บอนอินทรีย์เฉลี่ยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

### 5. ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย

ผลการวิเคราะห์ค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำในแม่น้ำชีที่จุดเก็บตัวอย่าง 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียบริเวณริมน้ำอยู่ระหว่าง  $5.50 \times 10^3$  -  $6.10 \times 10^3$ ,  $3.76 \times 10^3$  -  $4.38 \times 10^3$ ,  $3.23 \times 10^3$  -  $6.10 \times 10^3$ ,  $2.78 \times 10^3$  -  $3.82 \times 10^3$ ,  $1.90 \times 10^3$  -  $2.94 \times 10^3$  และ  $1.20 \times 10^3$  -  $2.50 \times 10^3$  MPN/100 ml. ตามลำดับ และค่าความโปร่งใสบริเวณกลางน้ำอยู่ระหว่าง  $5.50 \times 10^3$  -  $6.24 \times 10^3$ ,  $3.43 \times 10^3$  -  $4.56 \times 10^3$ ,  $3.20 \times 10^3$  -  $6.25 \times 10^3$ ,  $2.60 \times 10^3$  -  $3.79 \times 10^3$ ,  $1.60 \times 10^3$  -  $2.89 \times 10^3$  และ  $1.24 \times 10^3$  -  $2.39 \times 10^3$  MPN/100 ml. ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.12 และแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียของน้ำแต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่างดังภาพที่ 4.20

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN $\times 10^3$ /100 ml)											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าขอนยาง		บ้านแก้ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตูม	
	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ
1	$6.10 \times 10^3$	$6.24 \times 10^3$	$4.24 \times 10^3$	$4.19 \times 10^3$	$5.40 \times 10^3$	$5.24 \times 10^3$	$3.04 \times 10^3$	$3.19 \times 10^3$	$2.84 \times 10^3$	$2.70 \times 10^3$	$2.01 \times 10^3$	$2.39 \times 10^3$
2	$5.98 \times 10^3$	$6.04 \times 10^3$	$4.10 \times 10^3$	$4.14 \times 10^3$	$5.30 \times 10^3$	$5.36 \times 10^3$	$3.82 \times 10^3$	$3.79 \times 10^3$	$2.94 \times 10^3$	$2.89 \times 10^3$	$2.50 \times 10^3$	$2.00 \times 10^3$
3	$5.70 \times 10^3$	$5.64 \times 10^3$	$4.20 \times 10^3$	$4.56 \times 10^3$	$5.40 \times 10^3$	$5.35 \times 10^3$	$3.30 \times 10^3$	$3.24 \times 10^3$	$2.40 \times 10^3$	$2.35 \times 10^3$	$2.10 \times 10^3$	$1.98 \times 10^3$
4	$5.69 \times 10^3$	$5.74 \times 10^3$	$3.76 \times 10^3$	$3.43 \times 10^3$	$3.23 \times 10^3$	$3.20 \times 10^3$	$2.78 \times 10^3$	$2.60 \times 10^3$	$2.20 \times 10^3$	$2.00 \times 10^3$	$1.50 \times 10^3$	$1.28 \times 10^3$
5	$5.64 \times 10^3$	$5.50 \times 10^3$	$4.38 \times 10^3$	$4.50 \times 10^3$	$3.78 \times 10^3$	$3.70 \times 10^3$	$2.90 \times 10^3$	$2.82 \times 10^3$	$1.90 \times 10^3$	$1.60 \times 10^3$	$1.20 \times 10^3$	$1.24 \times 10^3$
6	$5.50 \times 10^3$	$5.64 \times 10^3$	$4.25 \times 10^3$	$4.56 \times 10^3$	$6.10 \times 10^3$	$6.25 \times 10^3$	$3.76 \times 10^3$	$3.50 \times 10^3$	$2.78 \times 10^3$	$2.54 \times 10^3$	$2.50 \times 10^3$	$2.24 \times 10^3$
ค่าเฉลี่ย	$5.77 \times 10^3$	$5.80 \times 10^3$	$4.16 \times 10^3$	$4.23 \times 10^3$	$4.87 \times 10^3$	$4.85 \times 10^3$	$3.27 \times 10^3$	$3.19 \times 10^3$	$2.51 \times 10^3$	$2.35 \times 10^3$	$1.97 \times 10^3$	$1.86 \times 10^3$
SD.	0.23	0.28	0.21	0.43	1.11	1.15	0.44	0.43	0.41	0.48	0.53	0.49



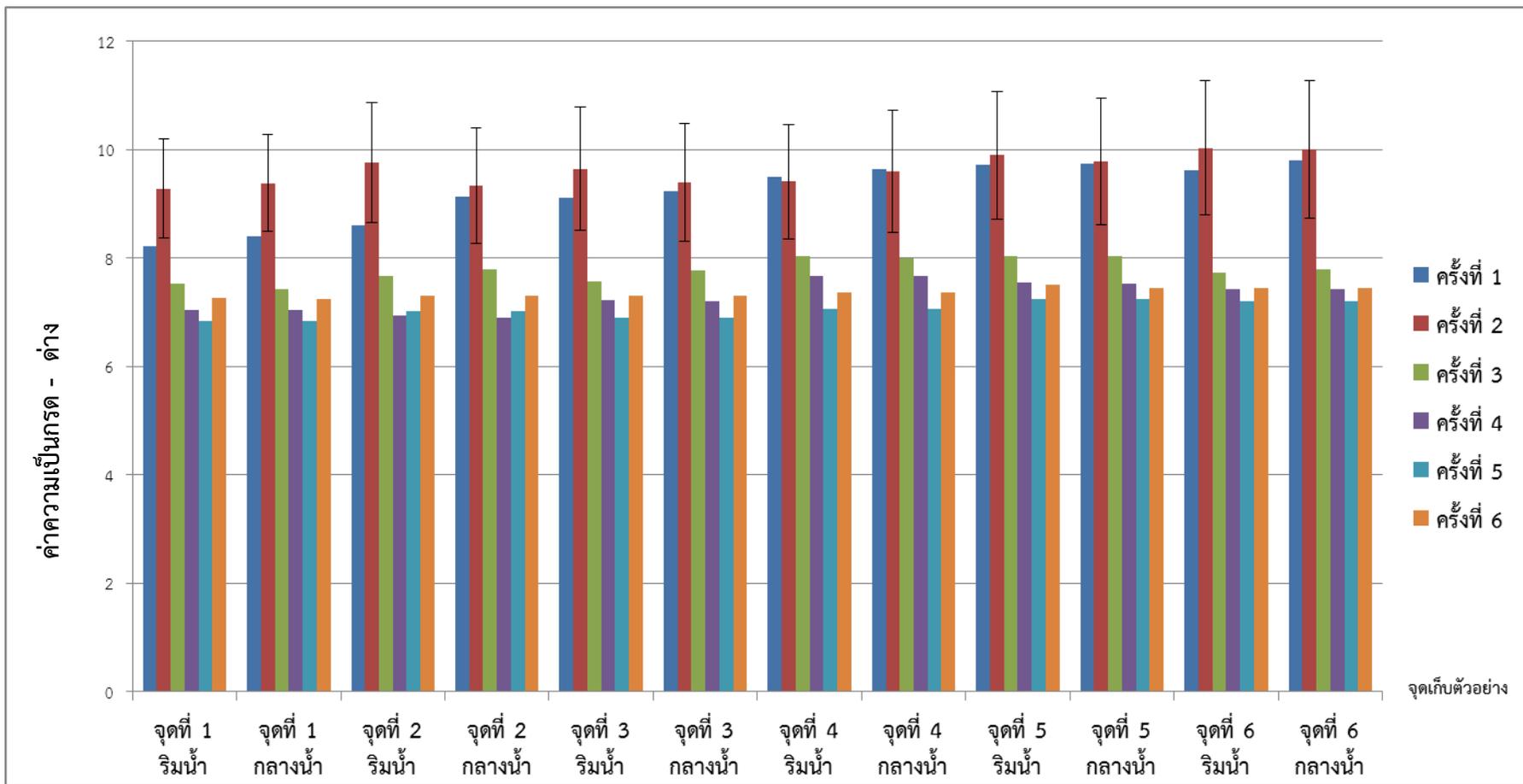
ภาพที่ 4.20 ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียเฉลี่ยในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

### 6. ความเป็นกรด - ด่าง

ผลการวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำในแม่น้ำชีที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีค่าความเป็นกรด - ด่าง ของบริเวณริมน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.84 – 9.28, 6.93 – 9.76, 6.89 – 9.65, 7.06 – 9.50, 7.24 – 9.90 และ 7.21 – 10.03 ตามลำดับ และค่าความเป็นกรด - ด่าง ของบริเวณกลางน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 6.84 – 9.38, 6.90 – 9.34, 6.89 – 9.40, 7.05 – 9.63, 7.24 – 9.78 และ 7.20 – 10.00 ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.13 และแสดงค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่างในแต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่างดังภาพที่ 4.21

ตารางที่ 4.13 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเป็นกรด - ด่างในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ค่าความเป็นกรด - ด่าง											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าขอน ยาง		บ้านเก็ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตูม	
	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ
1	8.22 ±0.03	8.40 ±0.01	8.61 ±0.01	9.13 ±0.01	9.12 ±0.03	9.24 ±0.02	9.50 ±0.01	9.63 ±0.03	9.72 ±0.04	9.75 ±0.04	9.62 ±0.02	9.81 ±0.04
2	9.28 ±0.01	9.38 ±0.20	9.76 ±0.01	9.34 ±0.01	9.65 ±0.05	9.40 ±0.06	9.41 ±0.03	9.60 ±0.03	9.90 ±0.01	9.78 ±0.01	10.03 ±0.01	10.00 ±0.08
3	7.53 ±0.06	7.43 ±0.06	7.67 ±0.06	7.80 ±0.00	7.57 ±0.00	7.77 ±0.00	8.03 ±0.15	8.00 ±0.15	8.03 ±0.15	8.03 ±0.00	7.73 ±0.15	7.80 ±0.00
4	7.03 ±0.01	7.03 ±0.00	6.93 ±0.00	6.90 ±0.00	7.23 ±0.00	7.21 ±0.00	7.67 ±0.01	7.67 ±0.01	7.54 ±0.00	7.53 ±0.01	7.43 ±0.00	7.42 ±0.00
5	6.84 ±0.01	6.84 ±0.00	7.01 ±0.00	7.02 ±0.00	6.89 ±0.00	6.89 ±0.00	7.06 ±0.00	7.05 ±0.00	7.24 ±0.00	7.24 ±0.00	7.21 ±0.00	7.20 ±0.00
6	7.26 ±0.00	7.24 ±0.00	7.30 ±0.00	7.30 ±0.00	7.30 ±0.00	7.30 ±0.00	7.36 ±0.00	7.36 ±0.00	7.50 ±0.00	7.45 ±0.00	7.45 ±0.00	7.45 ±0.00
ค่าเฉลี่ย	7.69	7.72	7.88	7.92	7.96	7.97	8.17	8.22	8.32	8.30	8.25	8.28
SD.	0.91	0.89	1.11	1.07	1.14	1.09	1.05	1.13	1.18	1.17	1.24	1.27



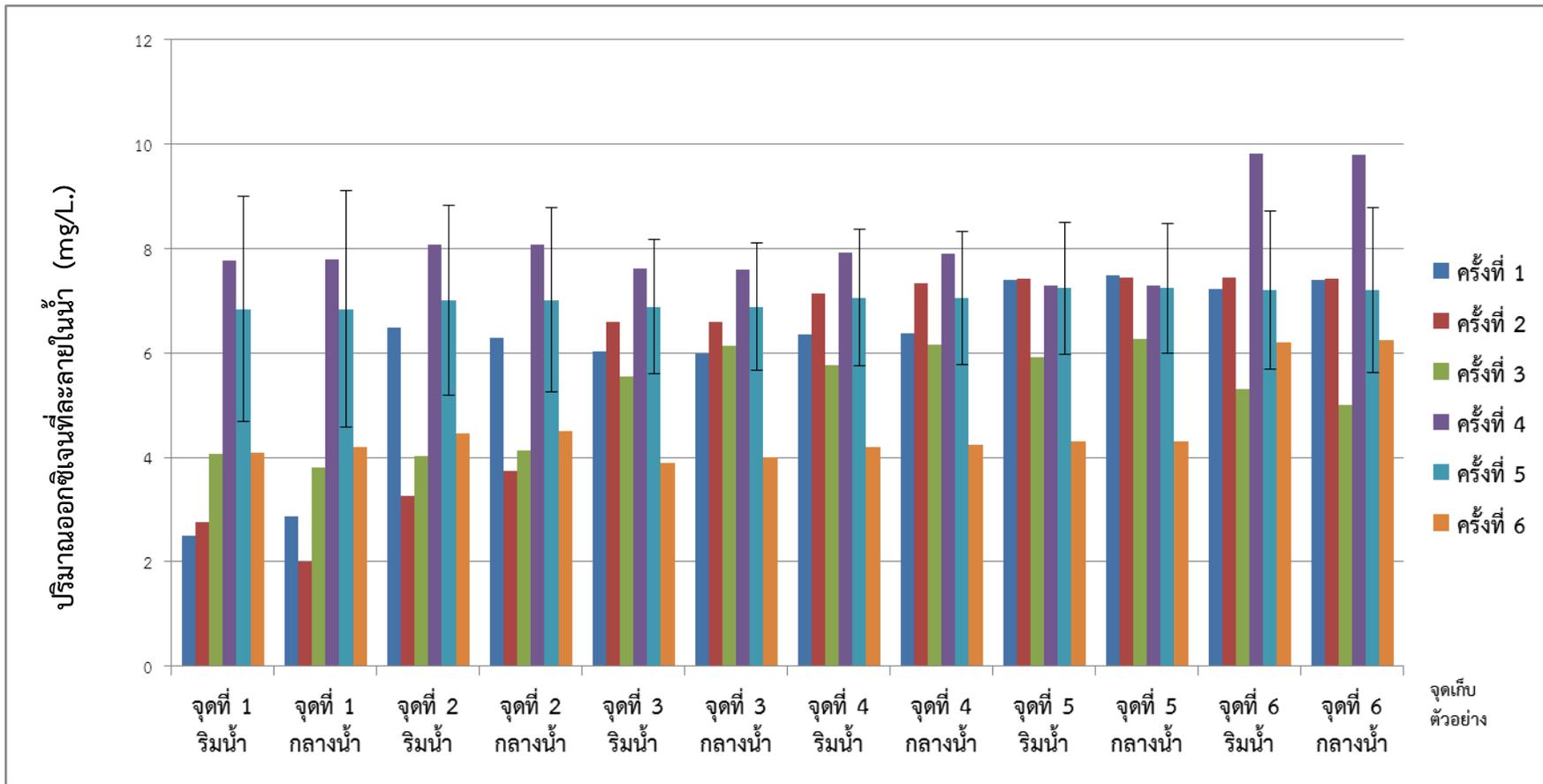
ภาพที่ 4.21 ค่าความเป็นกรด - ต่างในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

## 7. ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

ผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำของแม่น้ำชีที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณริมน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.51 – 7.78, 3.62 – 0.08, 3.90 – 7.61, 4.20 – 7.92, 4.30 – 7.42 และ 5.32 – 9.82 mg/L. ตามลำดับ และปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำบริเวณกลางน้ำ มีค่าอยู่ระหว่าง 2.00 – 7.79, 3.75 – 8.08, 4.00 – 7.60, 4.25 – 7.90, 4.30 – 7.48 และ 5.01 – 9.80 mg/L. ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.14 และแสดงค่าเฉลี่ยของค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำแต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่างภาพที่ 4.22

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (mg/L.)											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าซอน ยาง		บ้านเก็ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตูม	
	ริมน้ำ	กลาง น้ำ	ริมน้ำ	กลาง น้ำ	ริมน้ำ	กลาง น้ำ	ริมน้ำ	กลาง น้ำ	ริมน้ำ	กลาง น้ำ	ริมน้ำ	กลาง น้ำ
1	2.51 ±0.02	2.88 ±0.03	6.48 ±0.08	6.29 ±0.25	6.03 ±0.05	5.99 ±0.02	6.36 ±0.06	6.37 ±0.03	7.41 ±0.01	7.48 ±0.03	7.23 ±0.03	7.41 ±0.02
2	2.76 ±0.15	2.00 ±0.04	3.62 ±0.03	3.75 ±0.05	6.60 ±0.00	6.60 ±0.00	7.13 ±0.12	7.33 ±0.12	7.42 ±0.03	7.45 ±0.00	7.45 ±0.01	7.43 ±0.02
3	4.06 ±0.12	3.80 ±0.00	4.03 ±0.06	4.13 ±0.06	5.54 ±0.00	6.14 ±0.04	5.76 ±0.19	6.15 ±0.11	5.92 ±0.15	6.27 ±0.10	5.32 ±0.18	5.01 ±0.03
4	7.78 ±0.02	7.79 ±0.01	8.08 ±0.01	8.08 ±0.00	7.61 ±0.00	7.60 ±0.00	7.92 ±0.01	7.90 ±0.01	7.30 ±0.01	7.30 ±0.00	9.82 ±0.00	9.80 ±0.00
5	6.84 ±0.01	6.84 ±0.00	7.01 ±0.00	7.02 ±0.00	6.89 ±0.00	6.89 ±0.00	7.06 ±0.00	7.05 ±0.00	7.24 ±0.00	7.24 ±0.00	7.21 ±0.00	7.20 ±0.00
6	4.10 ±0.00	4.20 ±0.00	4.45 ±0.00	4.50 ±0.00	3.90 ±0.00	4.00 ±0.00	4.20 ±0.00	4.25 ±0.00	4.30 ±0.00	4.30 ±0.00	6.20 ±0.00	6.25 ±0.00
ค่าเฉลี่ย	4.68	4.59	5.61	5.63	6.10	6.20	6.41	6.51	6.60	6.67	7.21	7.18
SD.	2.16	2.27	1.82	1.76	1.29	1.22	1.31	1.28	1.26	1.25	1.51	1.58



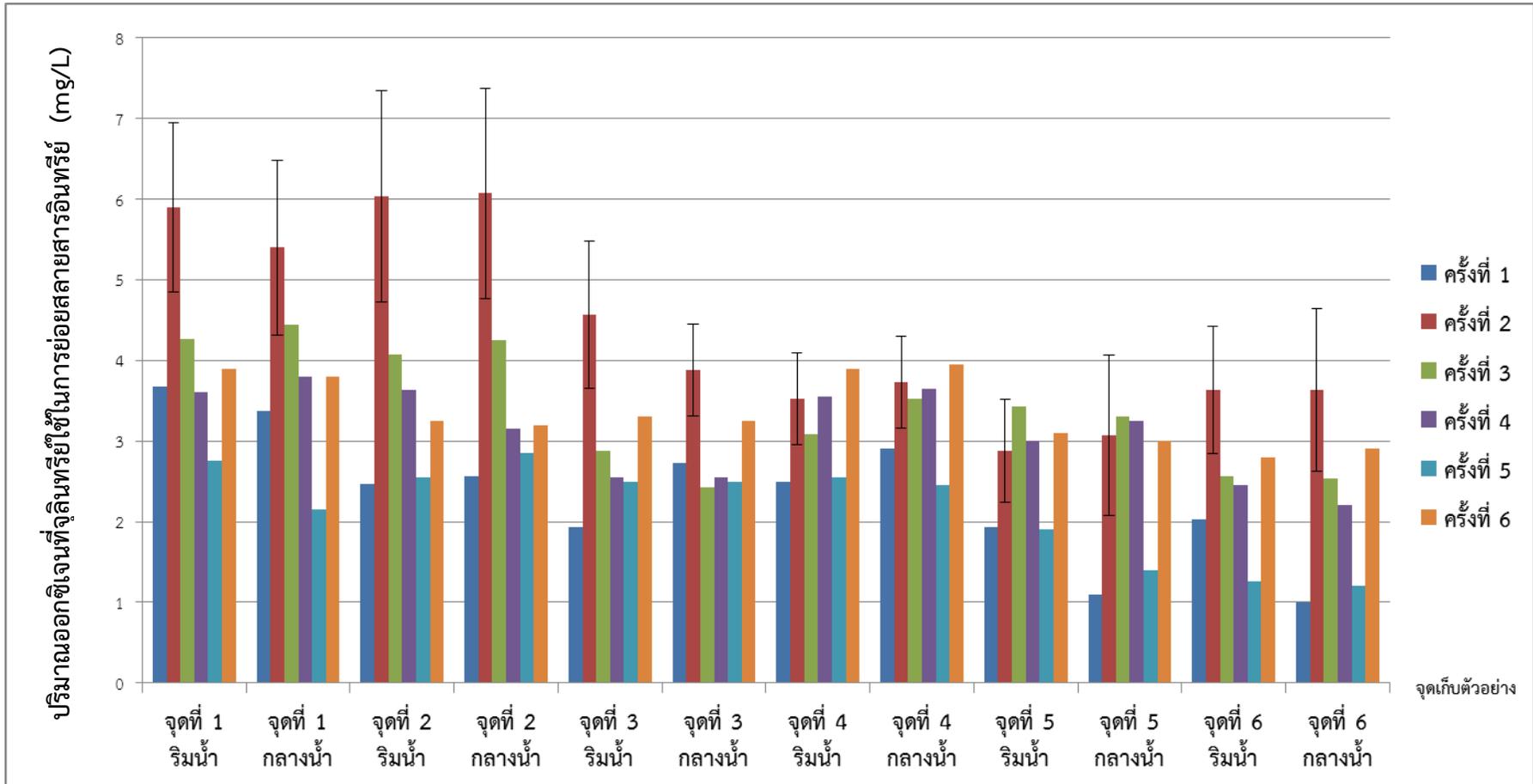
ภาพที่ 4.22 ปริมาณออกซิเจนละลายในน้ำในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

### 8. ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์

ผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ของแม่น้ำซีที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 พบว่ามีปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์มีค่าอยู่ระหว่าง 2.75 – 5.90, 2.47 – 6.03, 1.93 – 4.57, 2.50 – 3.90, 1.90 – 3.43 และ 1.26 – 3.63 mg/L. ตามลำดับ และปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์มีค่าอยู่ระหว่าง 2.15 – 5.40, 2.57 – 6.07, 2.43 – 3.88, 2.45 – 3.95, 1.10 – 3.30 และ 1.20 – 3.63 mg/L. ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.15 และแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์แต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่างดังภาพที่ 4.23

**ตารางที่ 4.15** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (mg/L) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ (mg/L)											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าขอนยาง		บ้านเก็ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตุม	
	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ
1	3.67 ±0.12	3.37 ±0.32	2.47 ±0.15	2.57 ±0.25	1.93 ±0.12	2.73 ±0.06	2.50 ±0.00	2.90 ±0.00	1.93 ±0.06	1.10 ±0.20	2.03 ±1.12	1.00 ±0.10
2	5.90 ±0.06	5.40 ±0.10	6.03 ±0.15	6.07 ±0.15	4.57 ±0.29	3.88 ±0.10	3.53 ±0.06	3.73 ±0.06	2.88 ±0.10	3.07 ±0.12	3.63 ±0.06	3.63 ±0.12
3	4.27 ±0.06	4.45 ±0.05	4.07 ±0.06	4.27 ±0.06	2.88 ±0.11	2.43 ±0.06	3.08 ±0.14	3.53 ±0.12	3.43 ±0.06	3.30 ±0.10	2.57 ±0.12	2.53 ±0.06
4	3.60 ±0.14	3.80 ±0.14	3.63 ±0.04	3.15 ±0.07	2.55 ±0.14	2.55 ±0.28	3.55 ±0.92	3.65 ±0.57	3.00 ±0.42	3.25 ±0.49	2.45 ±0.28	2.20 ±0.14
5	2.75 ±0.21	2.15 ±0.07	2.55 ±0.64	2.85 ±0.07	2.50 ±0.42	2.50 ±0.28	2.55 ±0.07	2.45 ±0.14	1.90 ±0.00	1.40 ±0.28	1.26 ±0.00	1.20 ±0.21
6	3.90 ±0.00	3.80 ±0.14	3.25 ±0.21	3.20 ±0.07	3.30 ±0.28	3.25 ±0.07	3.90 ±0.07	3.95 ±0.07	3.10 ±0.00	3.00 ±0.28	2.80 ±0.00	2.90 ±0.07
ค่าเฉลี่ย	4.02	3.83	3.67	3.69	2.96	2.89	3.19	3.37	2.71	2.52	2.46	2.24
SD.	1.05	1.08	1.31	1.30	0.91	0.57	0.57	0.57	0.64	0.99	0.79	1.01



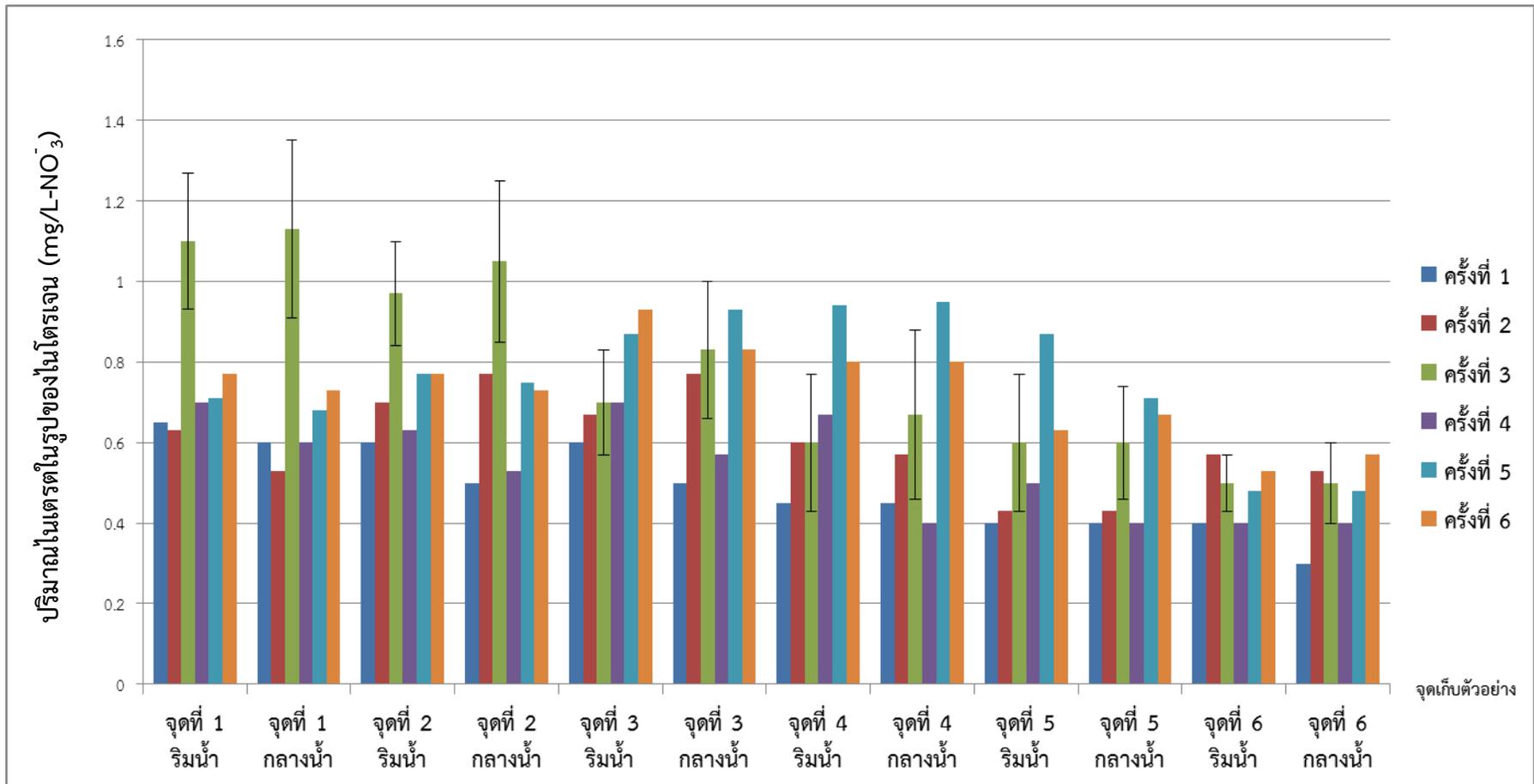
ภาพที่ 4.23 ปริมาณออกซิเจนที่จุลินทรีย์ใช้ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

### 9. ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน

ผลการวิเคราะห์ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจนของแม่น้ำชีในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจนบริเวณริมน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.63 – 1.10, 0.60 – 0.97, 0.60 – 0.93, 0.45 – 0.94, 0.40 – 0.87 และ 0.40 – 0.57 mg/L. ตามลำดับ และปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจนบริเวณกลางน้ำมีค่าอยู่ระหว่าง 0.53 – 1.13, 0.50 – 1.05, 0.50 – 0.93, 0.40 – 0.95, 0.40 – 0.71 และ 0.30 - 0.57 mg/L. ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.16 และแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจนแต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่างดังภาพที่ 4.24

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจนในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจน (mg/L-NO <sub>3</sub> )											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าซอน		บ้านเก็ง		บ้านม่วง		บ้านท่าตุม	
	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ	ริมน้ำ	กลางน้ำ
1	0.65 ±0.07	0.60 ±0.00	0.60 ±0.00	0.50 ±0.00	0.60 ±0.00	0.50 ±0.00	0.45 ±0.07	0.45 ±0.00	0.40 ±0.00	0.40 ±0.00	0.40 ±0.00	0.30 ±0.00
2	0.63 ±0.06	0.53 ±0.06	0.70 ±0.00	0.77 ±0.06	0.67 ±0.06	0.77 ±0.06	0.60 ±0.00	0.57 ±0.06	0.43 ±0.06	0.43 ±0.06	0.57 ±0.06	0.53 ±0.06
3	1.10 ±0.21	1.13 ±0.14	0.97 ±0.03	1.05 ±0.15	0.70 ±0.00	0.83 ±0.06	0.60 ±0.00	0.67 ±0.07	0.60 ±0.00	0.60 ±0.00	0.50 ±0.00	0.50 ±0.00
4	0.70 ±0.00	0.60 ±0.00	0.63 ±0.06	0.53 ±0.06	0.70 ±0.00	0.57 ±0.06	0.67 ±0.06	0.40 ±0.00	0.50 ±0.00	0.40 ±0.00	0.40 ±0.00	0.40 ±0.00
5	0.71 ±0.06	0.68 ±0.00	0.77 ±0.06	0.75 ±0.06	0.87 ±0.06	0.93 ±0.00	0.94 ±0.06	0.95 ±0.00	0.87 ±0.06	0.71 ±0.06	0.48 ±0.00	0.48 ±0.00
6	0.77 ±0.07	0.73 ±0.00	0.77 ±0.07	0.73 ±0.00	0.93 ±0.00	0.83 ±0.00	0.80 ±0.00	0.80 ±0.00	0.63 ±0.07	0.67 ±0.06	0.53 ±0.14	0.57 ±0.07
ค่าเฉลี่ย	0.76	0.71	0.74	0.72	0.75	0.74	0.68	0.64	0.57	0.54	0.48	0.46
SD.	0.17	0.22	0.13	0.20	0.13	0.17	0.174	0.21	0.17	0.14	0.07	0.10



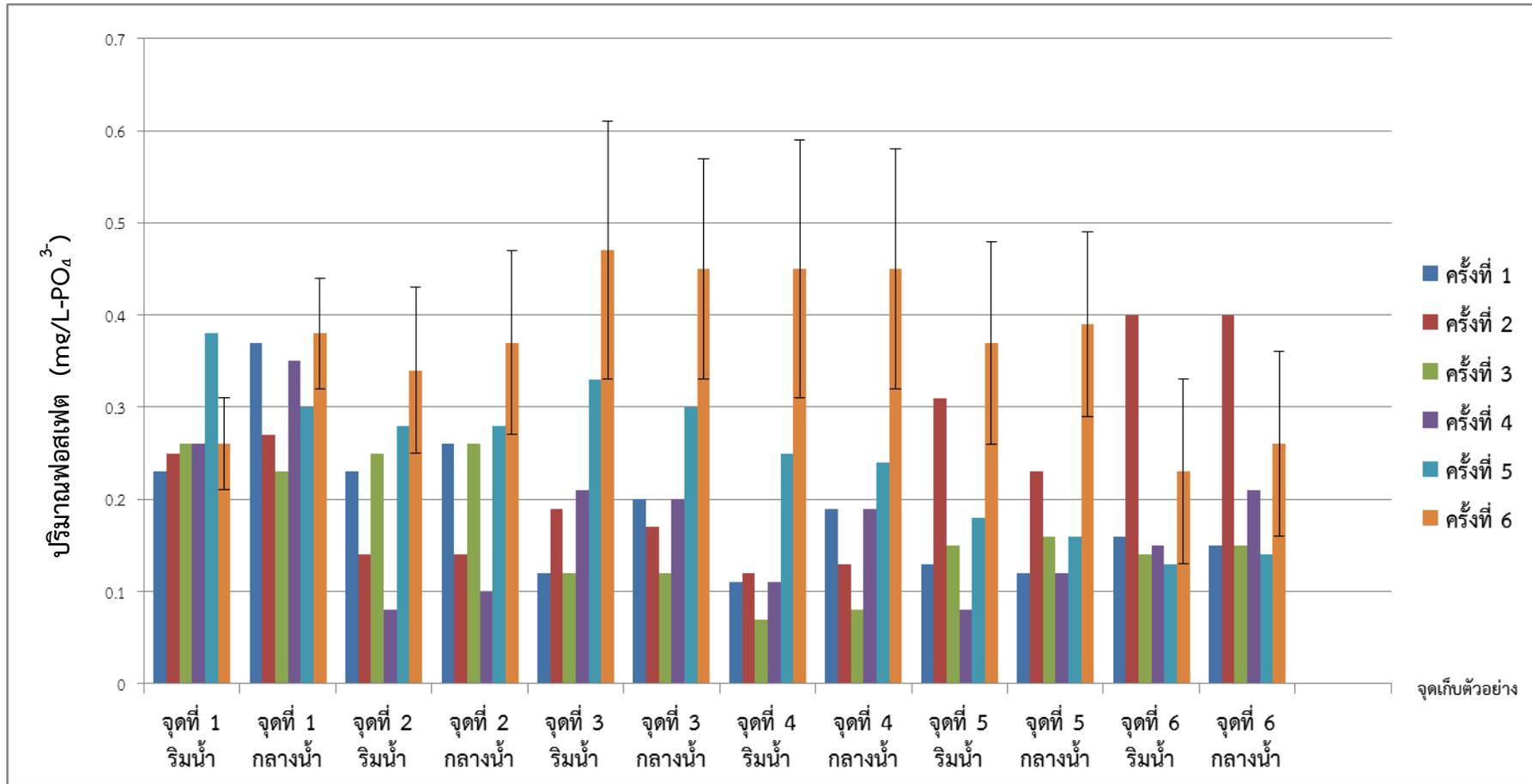
ภาพที่ 4.24 ปริมาณไนเตรตในรูปของไนโตรเจนในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

### 10. ปริมาณฟอสเฟต

ผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตของแม่น้ำชีในจุดเก็บตัวอย่างที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 มีปริมาณฟอสเฟตบริเวณริมน้ำอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.38, 0.08 – 0.34, 0.12 – 0.47, 0.07 – 0.45, 0.08 – 0.37 และ 0.13 – 0.40 mg/L. ตามลำดับ และปริมาณฟอสเฟตบริเวณกลางน้ำอยู่ระหว่าง 0.23 – 0.38, 0.10 – 0.37, 0.12 – 0.45, 0.08 – 0.45, 0.12 – 0.39 และ 0.14 – 0.40 mg/L. ตามลำดับ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.17 และแสดงค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสเฟตแต่ละครั้งและแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง ดังภาพที่ 4.25

ตารางที่ 4.17 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานปริมาณฟอสเฟต (mg/L- $\text{PO}_4^{3-}$ ) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง

ครั้งที่	ปริมาณฟอสเฟต (mg/L- $\text{PO}_4^{3-}$ )											
	บ้านกอก		บ้านเลิงใต้		บ้านท่าขอนยาง		บ้านเกิง		บ้านม่วง		บ้านท่าตุม	
	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ	ริม น้ำ	กลาง น้ำ
1	0.23 ±0.03	0.37 ±0.01	0.23 ±0.03	0.26 ±0.05	0.12 ±0.01	0.20 ±0.01	0.11 ±0.00	0.19 ±0.00	0.13 ±0.02	0.12 ±0.01	0.16 ±0.01	0.15 ±0.00
2	0.25 ±0.03	0.27 ±0.05	0.14 ±0.03	0.14 ±0.02	0.19 ±0.01	0.17 ±0.03	0.12 ±0.01	0.13 ±0.02	0.31 ±0.02	0.23 ±0.04	0.40 ±0.01	0.40 ±0.01
3	0.26 ±0.00	0.23 ±0.00	0.25 ±0.03	0.26 ±0.00	0.12 ±0.00	0.12 ±0.12	0.07 ±0.00	0.08 ±0.00	0.15 ±0.00	0.16 ±0.00	0.14 ±0.00	0.15 ±0.01
4	0.26 ±0.01	0.35 ±0.01	0.08 ±0.01	0.10 ±0.00	0.21 ±0.02	0.20 ±0.01	0.11 ±0.01	0.19 ±0.00	0.08 ±0.00	0.12 ±0.00	0.15 ±0.00	0.21 ±0.01
5	0.38 ±0.00	0.30 ±0.00	0.28 ±0.02	0.28 ±0.00	0.33 ±0.00	0.30 ±0.00	0.25 ±0.00	0.24 ±0.00	0.18 ±0.00	0.16 ±0.00	0.13 ±0.00	0.14 ±0.00
6	0.26 ±0.03	0.38 ±0.20	0.34 ±0.11	0.37 ±0.21	0.47 ±0.03	0.45 ±0.01	0.45 ±0.06	0.45 ±0.10	0.37 ±0.10	0.39 ±0.05	0.23 ±0.02	0.26 ±0.10
ค่าเฉลี่ย	0.27	0.32	0.22	0.24	0.24	0.24	0.19	0.21	0.20	0.20	0.20	0.22
SD.	0.05	0.06	0.09	0.10	0.14	0.12	0.14	0.13	0.11	0.10	0.10	0.10



ภาพที่ 4.25 ปริมาณฟอสเฟตในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง