

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาความเข้มข้นของประจุบวก และประจุลบในน้ำผิวดินจากพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุในลุ่มน้ำปากพนัง จังหวัดนครศรีธรรมราช เก็บตัวอย่างน้ำจากสถานีเก็บตัวอย่างในพื้นที่นาข้าว 4 สถานี นาทุ่งร้าง 4 สถานี และพรุ 4 สถานี รวม 12 สถานี โดยเก็บตัวอย่าง 2 ครั้ง ครั้งแรกเดือนสิงหาคม 2549 เป็นตัวแทนในช่วงปริมาณน้ำน้อย และครั้งที่ 2 เดือนธันวาคม 2549 เป็นตัวแทนในช่วงปริมาณน้ำมาก เก็บตัวอย่างและวิเคราะห์คุณภาพน้ำ 13 พารามิเตอร์ ประกอบด้วย อะลูมิเนียม เหล็ก คลอไรด์ ฟอสเฟต ไนเตรท ซัลเฟต ความเป็นกรด-เบส การนำไฟฟ้า ความเค็ม ความขุ่น อุณหภูมิ ความลึก และความโปร่งแสง ผลการศึกษาดังนี้

ความเข้มข้นของประจุบวก (Cation)

อะลูมิเนียม (Al^{+3})

ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของอะลูมิเนียม ช่วงปริมาณน้ำน้อยความเข้มข้นของอะลูมิเนียมทั้งพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ทั้งนี้เนื่องจากความเป็นกรด-เบสของน้ำทั้ง 12 สถานี มีค่าพีเอช 6.50-6.90 ซึ่งอะลูมิเนียมจะไม่ละลายออกมา สอดคล้องกับ Lindsay, 1979 ที่กล่าวว่า อะลูมิเนียมจะละลายจากดินเมื่อดินมีความเป็นกรด-เบสต่ำกว่า 4.5 ฉะนั้นจึงไม่สามารถวิเคราะห์ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมได้ และอาจเกิดจากในช่วงปริมาณน้ำน้อยอะลูมิเนียมที่ละลายออกมาจากดินอาจจะจับกับประจุลบอื่นๆ แล้วตกตะกอน

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมในพื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (3.994 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (1.111 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.556 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.1 ทั้งนี้อาจเกิดจากพื้นที่พรุมีการออกซิไดซ์ของไฟโรต์ ทำให้ดินมีความเป็นกรด-เบสต่ำ และทำให้อะลูมิเนียมละลายออกมา สอดคล้องกับสุนทร พูนพิพัฒน์ และวัฒนชัย พงศ์นาค (2543) ที่กล่าวว่า เมื่อดินแปรสภาพไปเป็นไฟโรต์ มีการกลั่นหน้าดินชุดดินชั้นล่างขึ้นมาข้างบนทำให้ไฟโรต์ทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศให้สารประกอบเหล็ก และกำมะถันออกมา

ตารางที่ 4.1

ความเข้มข้นของอะลูมิเนียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	อะลูมิเนียม (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	ND	0.394	0.394
PDF2	ND	0.402	0.402
PDF3	ND	0.751	0.751
PDF4	ND	0.677	0.677
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	ND	0.556	0.556
ASP1	ND	0.942	0.942
ASP2	ND	1.428	1.428
ASP3	ND	1.165	1.165
ASP4	ND	0.911	0.911
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	ND	1.111	1.111
PSF1	ND	1.625	1.625
PSF2	ND	1.596	1.596
PSF3	ND	10.147	10.147
PSF4	ND	2.607	2.607
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	ND	3.994	3.994

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

ND คือ ต่ำเกินกว่าจะสามารถตรวจวัดได้

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

พื้นที่น้ำข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย (สิงหาคม 2549) ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ช่วงปริมาณน้ำมากความเข้มข้นของอะลูมิเนียมในพื้นที่นาข้าวมีค่าพิสัย 0.394-0.791 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.556 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าบริเวณสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน PDF2 บ้านป่าระกำ และ PDF1 บ้านบางไผ่ มีความเข้มข้นของอะลูมิเนียมเรียงจากมากไปน้อยดังนี้ 0.751 0.677 0.402 และ 0.394 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับดังตารางที่ 4.1 ซึ่งดินพรุมีความเป็นกรดสูงสุด สอดคล้องกับ เทียนชัย สุวรรณเวช (2539) กล่าวว่า ดินพรุเมื่อระดับน้ำที่ผิวหน้าดินลดลง ออกซิเจนจากอากาศสามารถถ่ายเทเข้าสู่ดินได้ง่ายเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันขึ้นทำให้สารประกอบกำมะถันถูกออกซิไดซ์กลายเป็นกรดซัลฟิวริก ทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินลดลง และ Lindsay (1979) พบว่า เมื่อความเป็นกรด-เบสของดินลดลงต่ำกว่า 4.5 อะลูมิเนียมจะละลายออกมา ส่วนน้ำที่ไหลผ่านสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และ PDF2 บ้านป่าระกำ ดันน้ำมาจากเทือกเขานครศรีธรรมราช ไหลผ่านอำเภอร่อนพิบูลย์ อำเภอเมือง พื้นที่รับน้ำส่วนใหญ่เป็นพื้นที่เกษตรกรรม จึงพบว่าความเข้มข้นของอะลูมิเนียมน้อยกว่าสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร และ PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน ซึ่งดันน้ำมาจากพื้นที่พรุในอำเภอเฉลิมพระเกียรติ

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมมีค่าน้อยมากไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ช่วงปริมาณน้ำมากความเข้มข้นของอะลูมิเนียมมีค่าพิสัย 0.911-1.428 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 1.111 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าบริเวณสถานี ASP2 บ้านปากแพรก ASP3 บ้านบางพระ ASP1 บ้านบางไชยปก และ ASP4 วัดบางพระ มีความเข้มข้นของอะลูมิเนียมเรียงจากมากไปน้อยดังนี้ 1.428 1.165 0.942 และ 0.911 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีค่าสูงสุด อาจเนื่องมาจากสถานีเก็บตัวอย่างน้ำ ASP2 บ้านปากแพรก เป็นบริเวณที่แม่น้ำปากพนังบรรจบกับแม่น้ำห้วยไทร ซึ่งชาวบ้านเรียกว่าปากแพรก มีต้นน้ำมาจากอ่างเก็บน้ำห้วยน้ำใสในอำเภอชะอวดผ่านพื้นที่พรุควนเคร็ง รับน้ำจากพื้นที่พรุควนเคร็ง และพรุคลองซ้องไหลผ่านอำเภอเชียรใหญ่ ส่วนหนึ่งไหลลงสู่ทะเลที่อ่าวปากพนัง อีกส่วนแยกเข้าสู่คลองห้วยไทรที่บ้านปากแพรกไหลลงสู่ทะเลที่อำเภอห้วยไทร อยู่ใกล้พื้นที่พรุซึ่งมีความเข้มข้นของอะลูมิเนียมเฉลี่ยสูงสุด สถานี ASP3 บ้านบางพระก็มีลักษณะเช่นเดียวกับสถานี ASP2 บ้านปากแพรก ที่น้ำได้รับอิทธิพลจากพื้นที่พรุ แต่ระยะห่างจากพื้นที่พรุไกลกว่าสถานี ASP2 บ้านปากแพรก ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมจึงต่ำกว่า ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมจึงน้อยกว่า ในขณะที่สถานี ASP1 บ้านบางไชยปก และสถานี ASP4 วัดบางพระ

มีความเข้มข้นของอะลูมิเนียมรองลงมา ทั้ง 2 สถานี น่าจะเกิดจากพื้นที่นาทุ่งร้างปลดปล่อยกรดซัลฟริกออกมา ทำให้อะลูมิเนียมละลายออกมาจากดิน ประกอบกับสถานีเก็บตัวอย่างกว้างประมาณ 3-4 เมตร โดยรอบเป็นบ่อเลี้ยงกุ้ง สอดคล้องกับ สุนทร พูนพิพัฒน์ และ วัฒนชัย พงศ์นาค (2543) ได้บ่งบอกถึงลักษณะพื้นที่ดินที่ใช้เพาะเลี้ยงกุ้ง จะมีความเป็นกรดจัดค่อนข้างสูงในประเภทที่เรียกว่า “Potential Acid Sulfate Soils” กล่าวคือ ความเป็นกรดจะไม่แสดงผลออกมาในสภาพที่มีน้ำขังอยู่ แต่เมื่อใดดินไหลพื้นน้ำ และสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศ ศักยภาพของความเป็นกรดจะถูกปลดปล่อยแร่ไพไรต์ในดินก็จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศ โดยแยกตัวออกมาเป็นเหล็กไอออน (Fe^{+2}) ซัลเฟตไอออน (SO_4^{-2}) และไฮโดรเจนไอออน (H^+) ตามลำดับ โดยเฉพาะเหล็กไอออนจะทำปฏิกิริยากับก๊าซออกซิเจนและน้ำ เกิดเป็นไฮดรเจนไอออนในดิน ซึ่งจะส่งผลทำให้ดินมีสภาพเป็นกรด ทำให้อะลูมิเนียมละลายออกมาจากดิน ดังตารางที่ 4.1

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมไม่สามารถวิเคราะห์ได้ อาจเกิดจากเมื่ออะลูมิเนียมละลายออกมาจากดิน เมื่อทิ้งไว้นานๆ จะจับตัวกับธาตุอื่นๆ แล้วตกตะกอน และเมื่อดินขังน้ำนานๆ จะทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินกรดสูงขึ้น ความเป็นพิษของอะลูมิเนียม และเหล็กจะลดลง มีรายงานการทดลองว่า การขังน้ำไว้กับดินก่อนปลูกข้าว 5-6 สัปดาห์ จะทำให้ความเป็นกรด-เบสเพิ่มขึ้น และผลผลิตข้าวเพิ่มขึ้น (เทียนชัย สุวรรณเวช, 2539)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมมีค่าพิสัย 1.596-10.147 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 3.994 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล PSF4 บ้านโคกหนอง PSF1 บ้านบางไทร และ PSF2 บ้านบางปอ มีความเข้มข้นของอะลูมิเนียมเรียงจากมากไปน้อยดังนี้ 10.147 2.607 1.625 และ 1.596 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเลบริเวณสะพานข้ามคลองชะอวด-แพรงเมือง มีค่าสูงสุด อาจเนื่องมาจากการขุดคลองชะอวด-แพรงเมือง ซึ่งจุดที่ขุดและบริเวณโดยรอบเป็นพื้นที่พรุ นำดินที่ขุดขึ้นมากองไว้บนคันทั้งสองข้าง ไพไรต์ที่สะสมในดินสัมผัสกับออกซิเจนในอากาศถูกออกซิไดซ์ และปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา ทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินลดลง สอดคล้องกับ ไพบุญย์ วิวัฒน์วงศ์วนา (2546) กล่าวว่า เมื่อมีการระบายน้ำออกจากดินซึ่งมีการสะสมของไพไรต์ ทำให้การถ่ายเทอากาศดีขึ้น กระบวนการรีดักชันจะหยุดลง และเกิดออกซิเดชันแทน ไพไรต์จะถูกออกซิไดซ์ และปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา ทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินลดลง เมื่อฝนตกเกิดการชะล้างหน้าดินส่งผลให้อะลูมิเนียมละลายออกมามากขึ้น ส่วนสถานีอื่นๆ มีความเข้มข้นใกล้เคียงกัน ทั้งนี้พื้นที่โดยรอบทั้ง 3

สถานี เป็นป่าพรุมีการขุดดินน้อย การออกซิไดซ์ของไฟโรต์น้อย ทำให้ปลดปล่อยกรดกำมะถัน ออกมาน้อย อะลูมิเนียมละลายออกมาน้อยด้วย ดังตารางที่ 4.1

เหล็ก (Fe^{+3})

ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็กในช่วงปริมาณน้ำน้อย พื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (52.89 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่นาข้าวรองลงมา (21.10 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่นาทุ่งร้างมีความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุด (12.34 มิลลิกรัมต่อลิตร) ช่วงปริมาณน้ำมากความเข้มข้นของเหล็ก พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (257.57 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่พรุมีความเข้มข้นรองลงมา (42.63 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าต่ำสุด (12.95 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ดิน ซึ่งใช้เฟอร์ริกไอออนเป็นตัวรับอิเล็กตรอน เปลี่ยนรูปเป็นเฟอร์รัส ทำให้พบความเข้มข้นของเหล็กในพื้นที่นาข้าวสูง ส่วนพื้นที่พรุความเป็นกรด-เบสต่ำ ไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เฟอร์ริกไอออนไม่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นเฟอร์รัสได้ ซึ่งในน้ำเหล็กส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปเฟอร์รัส จึงพบความเข้มข้นของเหล็กในพื้นที่พรุน้อย สอดคล้องกับ คณาจารย์ ภาควิชาฟิสิกส์ (2548) กล่าวว่า จุลินทรีย์สามารถสกัดพลังงานที่แฝงอยู่ในสารอินทรีย์ หรือ สารอนินทรีย์ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานได้โดยการออกซิไดซ์สารเหล่านั้น การออกซิเดชันจะทำให้สารประกอบเหล่านั้นปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมา โดยตัวรับอิเล็กตรอน ได้แก่ O_2 NO_3^- NO_2^- Mn^{+4} Fe^{+3} SO_4^{-2} และ CO_2 หรือสารอินทรีย์ ตามลำดับ

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นเหล็กในพื้นที่นาข้าวมีค่า 12.63-36.34 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.10 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน PDF2 บ้านป่าระกำ PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร และ PDF1 บ้านบางไผ่ มีความเข้มข้นของเหล็กเรียกจากมากไปน้อยดังนี้ 36.34 20.78 14.66 และ 12.36 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ โดยพบสูงสุดที่สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน อำเภอเฉลิมพระเกียรติ เนื่องมาจากการนำดินลูกรังมาถมพื้นที่และดินบางส่วนได้ไหลลงสู่ น้ำ ทำให้น้ำสีแดงขุ่น และมีค่าความขุ่นสูงสุดในพื้นที่นาข้าว (32.7 เอ็นทียู) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ และสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียรมีความเข้มข้นรองลงมา ส่วนสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ ตำบลบ้านใหม่ อำเภอปากพนัง มีความเข้มข้นต่ำสุด

ตารางที่ 4.2

ความเข้มข้นของเหล็ก (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	เหล็ก (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	12.63	283.70	148.17
PDF2	20.78	270.36	145.57
PDF3	14.66	337.78	176.22
PDF4	36.34	138.45	87.39
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	21.10	257.57	139.34
ASP1	19.55	9.47	14.51
ASP2	3.69	13.58	8.63
ASP3	9.33	13.14	11.23
ASP4	16.77	15.63	16.20
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	12.34	12.95	12.64
PSF1	17.61	6.98	12.30
PSF2	155.20	42.89	99.04
PSF3	20.74	115.29	68.02
PSF4	18.01	5.37	11.69
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	52.89	42.63	47.76

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของเหล็กในแต่ละสถานีจะมีความเข้มข้นสูงกว่าในช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี โดยมีค่าพิสัย 138.45-337.78 มิลลิกรัมต่อลิตร ความเข้มข้นเฉลี่ย 257.57 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร PDF1 บ้านบางไผ่ PDF2 บ้านป่าระกำ และ PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเข้มข้นของเหล็กเรียกจากมากไปน้อยดังนี้ 337.78 283.70 270.36 และ 138.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ สอดคล้องกับ ไพบุลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา (2546) กล่าวว่า ดินขังน้ำเพื่อการปลูกข้าว ดินจะอยู่ในสภาพขาดออกซิเจน ออกซิเจนในดินจะถูกใช้หมดไปใน 1-2 วัน จุลินทรีย์ดินจะใช้สารตัวอื่นรับอิเล็กตรอนแทน และดินจะเปลี่ยนแปลงความเป็นกรด-เบสประมาณ 7.0 เหล็กจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพความเป็นกรด-เบสทำให้มีเหล็กในรูปเฟอร์รัส (Fe^{+2}) สูงขึ้น ซึ่งเหล็กรูปดังกล่าวจะละลายน้ำได้ดี (คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา, 2548)

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของเหล็กในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 3.69-19.55 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ย 12.34 มิลลิกรัมต่อลิตร พบว่าสถานี ASP1 บ้านบางไชยปักษ์ ASP4 วัดบางพระ ASP3 บ้านบางพระ และ ASP2 บ้านปากแพรก มีความเข้มข้นของเหล็กเรียกจากมากไปน้อยดังนี้ 19.55 16.77 9.33 และ 3.69 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับโดยสถานี ASP1 บ้านบางไชยปักษ์ ตำบลปากแพรก อำเภอปากพนัง มีความเข้มข้นของเหล็กสูงสุดสถานี ASP4 วัดบางพระ ตำบลบางพระ มีความเข้มข้นของเหล็กรองลงมา ซึ่งทั้ง 2 สถานีเป็นลำน้ำขนาดเล็ก ชาวบ้านเรียกว่า "บาง" กว้างประมาณ 3-4 เมตร ลึก 0.70-1.20 เมตร น้ำนิ่ง ซึ่งความเข้มข้นของเหล็กอาจเกิดจากจุลินทรีย์ดินที่พื้นที่ตื้นน้ำขังย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยมีเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์ (Fe^{+3}) เป็นตัวรับอิเล็กตรอนเปลี่ยนรูปเป็นเฟอร์รัส (Fe^{+2}) (คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา, 2548) แต่เนื่องจากสถานี ASP1 บ้านบางไชยปักษ์ และสถานี ASP4 วัดบางพระ ปริมาณน้ำน้อย จึงพบความเข้มข้นของเหล็กสูงกว่าสถานี ASP3 บ้านบางพระ และสถานี ASP2 บ้านปากแพรก ลักษณะเป็นคลองกว้าง 40-80 เมตร มีคลื่นผิวน้ำซึ่งได้รับอิทธิพลจากลมเป็นการเติมออกซิเจนให้กับน้ำทำให้เฟอร์รัส (Fe^{+2}) น่าจะจับตัวกับออกซิเจนกลายเป็นเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์ (Fe^{+3}) และตกตะกอนลงสู่ท้องน้ำ จึงพบความเข้มข้นของเหล็กต่ำ สอดคล้องกับ (เปี่ยมศักดิ์ เมนะเศวต, 2538) กล่าวไว้ว่า เหล็กที่อยู่ในรูปของเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์ (Fe^{+3}) ละลายน้ำได้น้อยมาก แต่ถ้าอยู่ในรูปของเฟอร์รัส (Fe^{+2}) จะละลายน้ำได้ดีขึ้น ในสถานะที่ไม่มีออกซิเจนเฟอร์รัส (Fe^{+2}) จะรวมตัวกับน้ำที่มีคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเฟอร์รัสไบคาร์บอเนตซึ่งละลายน้ำได้ดี ถ้าอยู่ในสถานะที่มีออกซิเจนเฟอร์รัสไบคาร์บอเนตจะถูก

ออกซิไดซ์แล้วเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของเฟอริก ไฮดรอกไซด์ รูปของเหล็กจึงขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำ และ ความเป็นกรด-เบสของน้ำ โดยที่ความเป็นกรด-เบสเท่ากับ 7 และมีออกซิเจนไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร เฟอรัสไบคาร์บอเนตคงอยู่ได้ตลอด

พื้นที่พุ่ม

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของเหล็กในพื้นที่พุ่มมีค่าพิสัย 17.61-155.20 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ย 52.89 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF2 บ้านบางปอ ความเข้มข้นของเหล็กสูงสุด ทั้งนี้เนื่องมาจากสีน้ำเป็นสีค่อนข้างแดง น้ำขุ่นมาก (ค่าความขุ่น 58.70 เอ็นทียู) เนื่องจากด้านเหนือน้ำมีการระบายน้ำออกจากบ่อเลี้ยงปลา ทำให้ตะกอนดินฟุ้งกระจายออกมากับน้ำ จึงพบความเข้มข้นของเหล็กสูง ส่วนสถานี PSF1 บ้านบางไทร สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล และสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีความเข้มข้นของเหล็กใกล้เคียงกัน (17.61 20.74 และ 18.01 มิลลิกรัมต่อลิตรตามลำดับ)

เกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด กำหนดให้มีความเข้มข้นของเหล็กในแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ ไม่ควรเกิน 0.3 มิลลิกรัมต่อลิตร (สถาบันประมงน้ำจืดแห่งประเทศไทย, 2530) และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค กำหนดให้มีความเข้มข้นของเหล็ก ไม่เกิน 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร (ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม ฉบับที่ 332 พ.ศ. 2521) จากการวิเคราะห์พบว่าทุกสถานีมีความเข้มข้นของเหล็กสูงเกินเกณฑ์คุณภาพน้ำเพื่อการคุ้มครองทรัพยากรสัตว์น้ำจืด และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค

ความเข้มข้นของประจุลบ (Anion)

คลอไรด์ (Cl⁻)

ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของคลอไรด์ในช่วงปริมาณน้ำน้อย พบว่าพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (57.73 มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องมาจากบริเวณพื้นที่นาทุ่งร้างเคยได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำ และเป็นพื้นที่เลี้ยงกุ้งน้ำเค็มมาก่อน เมื่อเปิดใช้ประตูทกวิภาชประสิทธิ์ ทำให้มีน้ำเค็มสำหรับเลี้ยงกุ้งกลายเป็นนาร้างในเวลาต่อมา ดินและพื้นที่บ่อทุ่งร้างได้ดูดซับคลอไรด์เอาไว้มาก ทำให้พบความเข้มข้นของคลอไรด์ในพื้นที่นาทุ่งร้างสูงกว่าพื้นที่นาข้าวและพื้นที่พุ่ม ส่วนพื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (42.82 มิลลิกรัมต่อลิตร) เพราะเคยได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล ได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลก่อนเปิดใช้ประตูทกวิภาชประสิทธิ์ ดินได้ดูดซับคลอไรด์เอาไว้

แต่เนื่องจากพื้นที่นาข้าวอยู่ห่างจากแม่น้ำปากพนังน้อยกว่าพื้นที่นาทุ่งร้างทำให้ได้รับอิทธิพลจากคลอไรด์น้อยกว่าพื้นที่นาทุ่งร้าง จึงพบความเข้มข้นของคลอไรด์น้อยกว่าพื้นที่นาทุ่งร้าง ส่วนพื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (3.00 มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องจากเป็นพื้นที่ทางต้นน้ำห่างไกลจากทะเลมาก ได้รับอิทธิพลจากทะเลน้อยกว่าพื้นที่นาทุ่งร้างและพื้นที่นาข้าว จึงพบความเข้มข้นของคลอไรด์น้อย ดังตารางที่ 4.3

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของคลอไรด์ในพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (56.46 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (26.20 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (6.79 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.3 อาจเนื่องมาจากพื้นที่นาทุ่งร้างเคยมีการเลี้ยงกุ้งน้ำเค็มมาก่อน ประกอบกับเคยเป็นพื้นที่น้ำกร่อยได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเลมาก่อน ดินดูดซับคลอไรด์เอาไว้ ในช่วงปริมาณน้ำมากคลอไรด์จึงละลายออกมากับน้ำทำให้พบความเข้มข้นของคลอไรด์สูง ส่วนพื้นที่พรุได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงจากน้ำทะเลน้อย ดินดูดซับคลอไรด์ไว้น้อย จึงพบความเข้มข้นของคลอไรด์ต่ำกว่า

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของคลอไรด์ในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 13.66-81.97 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 42.82 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบสูงสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีความเข้มข้นรองลงมา (58.65 มิลลิกรัมต่อลิตร) อาจเนื่องมาจากพื้นที่เป็นที่ราบลุ่ม อยู่ใกล้แม่น้ำปากพนัง และเคยได้รับอิทธิพลจากน้ำทะเล มีการขึ้นลงของน้ำก่อนเปิดใช้ประตูทกวิทยาประสิทธิ์ ตรงกันข้ามกับสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร และสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน ห่างจากทะเลมากกว่าทำให้ได้รับอิทธิพลจากทะเลน้อยมากจึงพบคลอไรด์น้อย (13.66 และ 16.99 มิลลิกรัมต่อลิตร) ตามลำดับ

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของคลอไรด์มีค่าพิสัย 3.33–77.98 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.20 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบสูงสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ และสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน ความเข้มข้นรองลงมา (13.83 9.66 และ 3.33 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3

ความเข้มข้นของคลอไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	คลอไรด์ (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	81.97	77.98	79.98
PDF2	58.65	9.66	34.16
PDF3	13.66	13.83	13.75
PDF4	16.99	3.33	10.16
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	42.82	26.20	34.51
ASP1	55.32	122.96	89.14
ASP2	37.99	12.33	25.16
ASP3	65.31	46.74	56.03
ASP4	72.31	43.82	58.07
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	57.73	56.46	57.10
PSF1	2.00	5.83	3.92
PSF2	5.66	7.83	6.75
PSF3	2.00	5.50	3.75
PSF4	2.33	8.00	5.17
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	3.00	6.79	4.89

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของคลอไรด์ในพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่า 37.99-72.31 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.73 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบมีค่าสูงสุด สถานี ASP4 วัดบางพระ รองลงมาสถานี ASP3 บ้านบางพระ และสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก อาจเนื่องจากรับน้ำจากพื้นที่นาทุ่งโดยรอบ และอยู่ใกล้ทะเลได้รับอิทธิพลจากการขึ้นลงของน้ำทะเล ดินได้ดูดซับคลอไรด์เอาไว้ ส่วนค่าต่ำสุดที่สถานี ASP2 บ้านปากแพรก เนื่องจากเป็นบริเวณคลองหัวไทรติดต่อกับแม่น้ำปากพนังและคลองกว้างประมาณ 80 เมตร ความลึกประมาณ 5 เมตร ปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของคลอไรด์จึงเจือจางลง

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของคลอไรด์ในพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าพิสัย 12.33-122.96 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 56.46 มิลลิกรัมต่อลิตร พบความเข้มข้นของคลอไรด์สูงสุด สถานี ASP1 บ้านบางไชยปก (122.96 มิลลิกรัมต่อลิตร) และมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยอาจเนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีการระบายน้ำออกในช่วงปริมาณน้ำมาก ทำให้ความเข้มข้นของคลอไรด์มีค่าสูง ส่วนความเข้มข้นของคลอไรด์ต่ำสุด ณ สถานี ASP2 บ้านปากแพรก เช่นเดียวกับช่วงปริมาณน้ำน้อย เนื่องจากเป็นบริเวณติดต่อกับแม่น้ำปากพนังมีปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของคลอไรด์จึงเจือจาง ส่วนสถานี ASP3 บ้านบางพระ และ สถานี ASP4 วัดบางพระ ความเข้มข้นของคลอไรด์ใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย (46.74 และ 43.82 มิลลิกรัมต่อลิตร) ตามลำดับ

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของคลอไรด์ในพื้นที่พรุมีค่าพิสัย 2.00-5.66 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 3.00 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีความเข้มข้นของคลอไรด์สูงสุด ทั้งนี้เนื่องจากสถานีเก็บตัวอย่างอยู่ใกล้กับแม่น้ำปากพนังมากกว่าสถานีอื่นๆ ส่วนสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีความเข้มข้นรองลงมา (2.33 มิลลิกรัมต่อลิตร) และสถานี PSF1 บ้านบางไทร และสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีความเข้มข้นของคลอไรด์ต่ำสุด (2.00 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของคลอไรด์ในพื้นที่พรุมีค่าพิสัย 5.50-8.00 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.79 มิลลิกรัมต่อลิตร ช่วงปริมาณน้ำมากความเข้มข้นของคลอไรด์พื้นที่พรุมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี สอดคล้องกับ (Lindsay, 1979) กล่าวว่า เหล็กคลอไรด์ (FeCl_3) และเหล็กซัลเฟต ($\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$) จะเป็นรูปแบบของสัณฐานที่มีอยู่สูงมากในดินในช่วงปริมาณน้ำมากเหล็กคลอไรด์ (FeCl_3) ที่อยู่ในดิน จะทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolysis) กับน้ำ

ให้คลอไรด์ (Cl) โดยสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีความเข้มข้นของคลอไรด์สูงสุด สถานี PSF2 บ้านบางปอ สถานี PSF1 บ้านบางไทร มีความเข้มข้นรองลงมา และสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีความเข้มข้นของคลอไรด์ต่ำสุด (8.00 7.83 5.83 และ 5.00) ตามลำดับ

ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำบริโภค กำหนดให้มีความเข้มข้นของคลอไรด์ไม่เกิน 250 มิลลิกรัมต่อลิตร จากการวิเคราะห์พบว่าทุกสถานีไม่เกินค่ามาตรฐาน

ฟอสเฟต (PO_4^{3-})

ในช่วงปริมาณน้ำน้อย ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของฟอสเฟตพบว่าพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (0.309 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่พุ่มมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.270 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.222 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.4 ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่นาทุ่งร้างมีการเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นมีการระบายน้ำจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำออกจากพื้นที่ สอดคล้องกับ เปี่ยมศักดิ์ เมนะเสวต (2538) ที่กล่าวว่า ความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ แหล่งน้ำโสโครกหรืออินทรีย์สาร ขนาดของแหล่งน้ำ ลักษณะทางธรณีวิทยาของแหล่งน้ำและความสามารถย่อยสลายของฟอสเฟตอินทรีย์ในแหล่งน้ำ

ในช่วงปริมาณน้ำมาก พื้นที่นาข้าวมีความเข้มข้นของฟอสเฟตสูงสุด (8.157 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (5.251 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่พุ่มมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.776 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.4 ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่นาข้าวมีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร (16-20-0) หรือปุ๋ยในรูปอื่นๆ ซึ่งช่วงปริมาณน้ำมากเก็บตัวอย่างปลายเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ข้าวกำลังจะเจริญเติบโตเต็มที่ เกษตรกรใส่ปุ๋ยเพื่อให้ข้าวนำไปสร้างเมล็ด เมื่อได้รับผลผลิตสูง ทำให้ฟอสเฟตบางส่วนละลายลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้พบความเข้มข้นของฟอสเฟตสูง สอดคล้องกับ ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจรรุวรรณ สมศิริ (2528) ที่กล่าวว่า การเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในแหล่งน้ำธรรมชาติจากการใช้ปุ๋ยทางการเกษตร โรงงานอุตสาหกรรม บ้านเรือน ซึ่งฟอสฟอรัสเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช โดยเฉพาะแพลงก์ตอนพืชที่สามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นการเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับแหล่งน้ำ

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้อย ความเข้มข้นฟอสเฟตในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 0.050-0.396 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.222 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบสูงสุดที่สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน รองลงมาสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร อาจเนื่องมาจากพื้นที่บางส่วนโดยรอบสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีระบบชลประทานมีการทำน่าน้ำตามโดยใช้น้ำชลประทาน มีการใช้ปุ๋ยเคมีสูตร (16-20-0) ในอัตราสูง ทำให้พบความเข้มข้นของฟอสเฟตสูง ส่วนสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร จุดเก็บตัวอย่างอยู่ในคลองเข็รเขาเช่นเดียวกับสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน แต่อยู่ห่างจากพื้นที่ชลประทานมากกว่าสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร ทำให้ความเข้มข้นของฟอสเฟตเจือจางลง จึงพบความเข้มข้นของฟอสเฟตน้อยกว่าสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน ส่วนสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีความเข้มข้นต่ำ (0.050 และ 0.054 มิลลิกรัมต่อลิตร) อาจเนื่องจาก สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ จุดเก็บตัวอย่างอยู่ในคลองบางไทร และพื้นที่โดยรอบเป็นที่นาร้าง มีการทำนาปีเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการทำนาปีอาศัยน้ำฝนเป็นส่วนใหญ่ ใช้ปุ๋ยเคมีน้อย ประกอบกับช่วงเก็บตัวอย่างในเดือนสิงหาคม เป็นช่วงต้นของฤดูทำนา

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นฟอสเฟตมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี โดยมีค่าพิสัย 3.580-10.630 มิลลิกรัมต่อลิตร พบสูงสุดที่สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีความเข้มข้นรองลงมา ส่วนสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเข้มข้นของฟอสเฟตต่ำสุด (10.630 9.707 8.711 และ 3.580 มิลลิกรัมต่อลิตร) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นที่โดยรอบสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ เป็นช่วงที่ข้าวเจริญเติบโตเต็มที่ที่มีการให้ปุ๋ยเคมีเพื่อให้ต้นข้าวสร้างเมล็ดเพื่อเพิ่มผลผลิต ส่วนโดยรอบพื้นที่สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน อาจมีการใช้ปุ๋ยเคมีน้อยกว่า

ตารางที่ 4.4

ความเข้มข้นของฟอสเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ฟอสเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	0.050	9.707	4.879
PDF2	0.054	8.711	4.383
PDF3	0.389	10.630	5.510
PDF4	0.396	3.580	1.988
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	0.222	8.157	4.190
ASP1	0.444	4.577	2.511
ASP2	0.425	2.067	1.246
ASP3	0.313	6.201	3.257
ASP4	0.054	8.157	4.106
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	0.309	5.251	2.780
PSF1	0.063	1.513	0.788
PSF2	0.262	0.517	0.390
PSF3	0.375	0.517	0.446
PSF4	0.380	0.517	0.449
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	0.270	0.776	0.518

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของฟอสเฟตในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.054-0.444 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยของ 0.309 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก มีค่าสูงสุด (0.444 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี ASP2 บ้านปากแพรก และสถานี ASP3 บ้านบางพระ มีความเข้มข้นรองลงมา (0.415 และ 0.313 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สถานี ASP4 วัดบางพระ มีความเข้มข้นต่ำสุด (0.054 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.4 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบริเวณโดยรอบสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก สถานี ASP2 บ้านปากแพรก และสถานี ASP3 บ้านบางพระ มีการนำบ่อเลี้ยงกุ้งร้างบางส่วนไปเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอื่น เช่น ปลาตก ปลาไน ปลาตะเพียน มีการระบายน้ำออกเป็นครั้งคราว ทำให้พบความเข้มข้นของฟอสเฟตสูง ส่วนบริเวณสถานี ASP4 วัดบางพระ มีการเลี้ยงสัตว์อื่นๆ น้อยกว่าจึงพบความเข้มข้นของฟอสเฟตน้อย

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของฟอสเฟตในพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี ทั้งนี้ความเข้มข้นของฟอสเฟตในช่วงปริมาณน้ำมาก ได้รับอิทธิพลจากนาข้าวซึ่งอยู่โดยรอบพื้นที่นาทุ่งร้าง พบความเข้มข้นระหว่าง 2.067-8.157 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 5.251 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี ASP4 วัดบางพระ มีความเข้มข้นสูงสุด เนื่องจากสถานีเก็บตัวอย่างเป็นลำน้ำ ชาวบ้านเรียกว่าบางขนานนก ซึ่งส่วนต้นๆ ของบางขนานนกรับน้ำมาจากพื้นที่นาข้าว ประกอบกับในช่วงปริมาณน้ำมากเก็บตัวอย่างปลายเดือนธันวาคม เป็นที่ต้นข้าวเจริญเติบโตเต็มที่ พร้อมตั้งท้องและออกรวง มีการใช้ปุ๋ยเคมีในระยะก่อนตั้งท้องเพื่อเพิ่มผลผลิต เมื่อฝนตก ฟอสเฟตจะถูกชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ สถานี ASP3 บ้านบางพระ และสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก มีความเข้มข้นรองลงมา ส่วนสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีความเข้มข้นของฟอสเฟตต่ำสุด เนื่องจากเป็นบริเวณรอยต่อกับแม่น้ำปากพนัง จุดเก็บตัวอย่างกึ่งกลางคลองหัวไทร ปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของฟอสเฟตจึงเจือจางลง และบริเวณสถานี ASP2 บ้านปากแพรกนี้ ยังได้รับอิทธิพลจากพื้นที่พรุในช่วงปริมาณน้ำมาก ซึ่งน้ำจากพื้นที่พรุมีความเข้มข้นของฟอสเฟตต่ำ และความเข้มข้นของฟอสเฟตของสถานี ASP4 วัดบางพระ ASP3 บ้านบางพระ ASP1 บ้านบางไชยปก และ ASP2 บ้านปากแพรก มีค่า (8.157 6.201 4.577 และ 2.063 มิลลิกรัมต่อลิตร) ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.4

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของฟอสเฟตในพื้นที่พรุมีค่าพิสัย 0.063-0.380 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.270 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีความเข้มข้นสูงสุด สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล และสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีความเข้มข้นรองลงมา (0.375 และ 0.262 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนสถานี PSF1 บ้านบางไทร มีความเข้มข้นต่ำสุด ดังตารางที่ 4.4

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของฟอสเฟตในพื้นที่พรุมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี โดยมีค่าพิสัย 0.157-1.513 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 0.776 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF1 บ้านบางไทร มีความเข้มข้นสูงสุด ส่วนสถานี PSF2 บ้านบางปอ สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล และสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีความเข้มข้นของฟอสเฟตเท่ากัน (0.157 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.4

ไนเตรท (NO_3^-)

ในช่วงปริมาณน้ำน้อย ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของไนเตรทพบว่า พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (0.0960 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.0886 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.0568 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.5 ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่นาทุ่งร้างมีการเลี้ยงสัตว์น้ำอื่นมีการระบายน้ำจากการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำออกจากพื้นที่เป็นช่วงๆ และอินทรีย์สารที่ปล่อยออกมาถูกย่อยสลายเป็นแอมโมเนีย และจะถูกออกซิไดซ์โดยแบคทีเรียไปเป็นไนไตรท์ และไนเตรทต่อไป สอดคล้องกับ อุดร จารุรัตน์ และคณะ (2542) กล่าวว่า ไนเตรทเป็นสารประกอบของไนโตรเจนที่สำคัญในน้ำ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรตีนเพื่อใช้เป็นอาหารของคนและสัตว์ ไนเตรทเกิดจากสิ่งมีชีวิตปล่อยของเสียที่เป็นสารประกอบของไนโตรเจนออกมา และเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงโปรตีนในสิ่งมีชีวิตจะถูกย่อยสลายเป็นแอมโมเนีย ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรตีนได้ แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการ แอมโมเนียจะถูกออกซิไดซ์โดยแบคทีเรียไปเป็นไนไตรท์และไนเตรทต่อไป ส่วนพื้นที่พรุ และพื้นที่นาข้าว ในช่วงปริมาณน้ำน้อยมีการปล่อยสารอินทรีย์ลงสู่แหล่งน้ำน้อย จึงพบความเข้มข้นของไนเตรทน้อย

ในช่วงปริมาณน้ำมาก พื้นที่นาข้าวมีความเข้มข้นของไนเตรทเฉลี่ยสูงสุด 0.2645 มิลลิกรัมต่อลิตร พื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.0664 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.0579 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.5 ทั้งนี้เนื่องจากพื้นที่นาข้าวมีการใช้

ปุ๋ยเคมี หรือปุ๋ยในรูปอื่นๆ ซึ่งช่วงปริมาณน้ำมากเก็บตัวอย่าง ปลายเดือนธันวาคม ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังจะเจริญเติบโตเต็มที่ เกษตรให้ปุ๋ยเพื่อช้วนนำไปสร้างเมล็ด เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ไนโตรเจนบางส่วนละลายลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้พบความเข้มข้นของไนเตรทสูง สอดคล้องกับ ไมตรี ดวงสวัสดิ์ และจรรุวรรณ สมศิริ (2528) กล่าวว่า ไนเตรทจะเข้าสู่แหล่งน้ำได้จากการย่อยสลายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ และจากปุ๋ยที่ใช้ในการเกษตรกรรม

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นไนเตรทในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 0.0279-0.1102 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0568 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบความเข้มข้นสูงสุดที่สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร (0.1102 มิลลิกรัมต่อลิตร) รองลงมาสถานีนาข้าว สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน (0.0592 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ (0.0357 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (0.0279 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.5 ทั้งนี้อาจเกิดจากการชะล้างไนเตรทจากปุ๋ยเคมี สถานีที่โดยรอบมีพื้นที่ปลูกข้าวมากความเข้มข้นของไนเตรทก็จะสูง สอดคล้องกับ อุดร จารุรัตน์ และคณะ (2542) ที่กล่าวว่า ไนเตรทเป็นสารประกอบของไนโตรเจนที่สำคัญในน้ำ ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรตีนเพื่อใช้เป็นอาหารของคนและสัตว์ ไนเตรทเกิดจากสิ่งมีชีวิตปล่อยของเสียที่เป็นสารประกอบของไนโตรเจนออกมา และเมื่อสิ่งมีชีวิตตายลงโปรตีนในสิ่งมีชีวิตจะถูกย่อยสลายเป็นแอมโมเนีย ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการสร้างโปรตีนได้ แต่ถ้ามีปริมาณมากเกินไปความต้องการ แอมโมเนียจะถูกออกซิไดซ์โดยแบคทีเรียไปเป็นไนไตรท์และไนเตรทต่อไป ในน้ำผิวดินจะพบไนเตรทในปริมาณน้อยมักต่ำกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าไนเตรทมากไม่เกิน 5 มิลลิกรัมต่อลิตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ ไนเตรทจะเข้าสู่แหล่งน้ำได้จากการย่อยสลายของสิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำ และยังมาจากปุ๋ยที่ใช้ในการเกษตรกรรม ซึ่งเกิดจากการขาดการจัดการหน้าดินที่เหมาะสมจึงเกิดการชะล้างสู่แหล่งน้ำ

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของไนเตรทมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี มีค่าเฉลี่ย 0.2645 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบความเข้มข้นสูงสุดที่สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร (0.4345 มิลลิกรัมต่อลิตร) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากพื้นที่นาข้าวบริเวณสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร การใช้ปุ๋ยเคมี (สูตร 16-20-0) ในอัตราสูง สอดคล้องกับความเข้มข้นของฟอสเฟตซึ่งพบความเข้มข้นสูงสุด ณ สถานี PDF3 เช่นเดียวกัน รองลงมาสถานีนาข้าว สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน (0.2897 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ (0.2026 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (0.1314 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ตารางที่ 4.5

ความเข้มข้นของไนเตรท (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ไนเตรท (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	0.0279	0.1314	0.0796
PDF2	0.0300	0.2026	0.1163
PDF3	0.1102	0.4345	0.2723
PDF4	0.0592	0.2897	0.1745
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	0.0568	0.2645	0.1607
ASP1	0.1569	0.0537	0.1053
ASP2	0.1672	0.0725	0.1199
ASP3	0.0357	0.0304	0.0330
ASP4	0.0240	0.0750	0.0495
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	0.0960	0.0579	0.0769
PSF1	0.1256	0.0594	0.0925
PSF2	0.1502	0.0271	0.0887
PSF3	0.0686	0.1416	0.1051
PSF4	0.0100	0.0374	0.0237
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	0.0886	0.0664	0.0775

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของไนเตรทในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.0240-0.1672 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0690 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีความเข้มข้นสูงสุด (0.1672 มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องจากบริเวณสถานีเก็บตัวอย่างมีปริมาณน้ำมาก กว้างประมาณ 80 เมตร ลึกประมาณ 4 เมตร ไม่มีพืชน้ำ หรือมีพืชน้ำน้อย ต่างจากสถานีอื่นๆ ที่มีผักตบชวาจำนวนมาก ทำให้ไนเตรทซึ่งเป็นธาตุอาหารถูกนำไปใช้น้อย จึงพบความเข้มข้นของไนเตรทสูงกว่าสถานีอื่นๆ ความเข้มข้นของไนเตรทของลงมาสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก (0.1569 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี ASP3 บ้านบางพระ (0.0357 มิลลิกรัมต่อลิตร) และสถานี ASP4 วัดบางพระ มีความเข้มข้นต่ำสุด (0.0240 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.5

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของไนเตรทมีค่าพิสัย 0.0304-0.0730 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0579 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี ASP4 วัดบางพระ มีความเข้มข้นสูงสุด (0.0750 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีความเข้มข้นรองลงมา (0.0725 มิลลิกรัมต่อลิตร) อาจเนื่องจากทั้ง 2 สถานี ปริมาณน้ำมาก ไม่มีผักตบชวา ไนเตรทซึ่งเป็นธาตุอาหารถูกนำไปใช้น้อย จึงพบความเข้มข้นของไนเตรทสูง ส่วนสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก และ (0.0537 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี ASP3 บ้านบางพระ มีความเข้มข้นต่ำ (0.0537 และ 0.0304 มิลลิกรัมต่อลิตร) เนื่องจากลำน้ำแคบและตื้นประกอบด้วยผักกระเฉดจำนวนมากปกคลุมผิวน้ำ ทำให้ไนเตรทซึ่งเป็นธาตุอาหารน่าจะถูกนำไปใช้จำนวนมาก ทำให้พบความเข้มข้นของไนเตรทต่ำ ดังตารางที่ 4.5

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของไนเตรทในพื้นที่พรุมีค่าพิสัย 0.0100-0.1502 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0886 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีความเข้มข้นสูงสุด (0.1502 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี PSF1 บ้านบางไทร มีความเข้มข้นรองลงมา (0.1256 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล และสถานี PSF4 บ้านโคกโหนดมีความเข้มข้นต่ำสุด (0.0686 และ 0.0100 มิลลิกรัมต่อลิตร) อาจเนื่องจากสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีการชะล้างอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารลงสู่แหล่งน้ำสูง ส่วนสถานี สถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีการชะอินทรีย์วัตถุ และธาตุอาหารลงสู่แหล่งน้ำน้อย และมีพืชน้ำจำนวนมาก ทำให้ความเข้มข้นของไนเตรทน้อยกว่าสถานี PSF1

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของไนเตรทในพื้นที่พรมีค่าพิสัย 0.0271-0.1416 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.0664 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีความเข้มข้นสูงสุด (0.1416 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี PSF1 บ้านบางไทร และสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด ความเข้มข้นรองลงมา (0.0594 และ 0.0374 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีความเข้มข้นต่ำสุด ดังตารางที่ 4.5 ทั้งนี้เนื่องมาจากสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล เป็นบริเวณรอยต่อแม่น้ำปากพ่วงกับคลองชะอวดแพรงเมือง ปริมาณน้ำมาก และในช่วงปริมาณน้ำมาก ความเป็นกรด-เบสต่ำ ทำให้ไม่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของแพลงตอนก่ฟุ้งไนเตรท ถูกนำไปใช้น้อย หรืออาจมาจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในปริมาณที่สูงกว่าสถานีอื่นๆ จึงพบความเข้มข้นของไนเตรทสูง

มาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน กำหนดให้ความเข้มข้นของไนเตรทไม่เกิน 5.0 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) จากผลการวิเคราะห์ทุกสถานีมีความเข้มข้นของไนเตรทไม่เกินมาตรฐาน

ซัลเฟต (SO_4^{2-})

ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของซัลเฟตในช่วงปริมาณน้ำน้อยพบว่า พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (28.05 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (25.24 มิลลิกรัมต่อลิตร) และพื้นที่พรมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (19.67 มิลลิกรัมต่อลิตร) ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของซัลเฟต พื้นที่พรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (97.41 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (45.15 มิลลิกรัมต่อลิตร) พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (43.87 มิลลิกรัมต่อลิตร) ดังตารางที่ 4.6 อาจเกิดจากช่วงปริมาณน้ำมากพื้นที่พรมีการปล่อยกรดกำมะถันซึ่งมีซัลเฟตเป็นส่วนประกอบออกมา สอดคล้องกับ ไพบุลย์ วิวัฒนวงศ์วนา (2546) กล่าวว่า ดินกรดซัลเฟต บางครั้งเรียกว่าดินกรดจัด หรือดินเปรี้ยวจัด กลไกการเกิดค่อนข้างสลับซับซ้อน ต้องใช้เวลานานมาก อาจเป็นร้อย หรือพันปีในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ดินประเภทนี้มีปัญหามากกว่าดินกรดธรรมดา เพราะเป็นดินอยู่ในที่ลุ่ม ซึ่งใช้ทำนาปลูกข้าว โดยดินกรดซัลเฟตเกิดขึ้นในบริเวณที่ราบลุ่มที่มีน้ำทะเลท่วมถึงซึ่งอยู่ในเขตอบอุ่น และในเขตร้อน (Sparks, 1995) มีค่า ความเป็นกรด-เบส ของดินต่ำกว่า 4.0 อยู่ภายในความลึกประมาณ 50 เซนติเมตร สาเหตุเกิดขึ้นมาจากกรดกำมะถันที่ก่อตัวขึ้นมา ด้วย การออกซิเดชันของแร่ไพไรต์ (Pyrite, FeS_2) เมื่อมีการระบายน้ำออกจากดินซึ่งมีการสะสมของไพไรต์ทำให้การถ่ายเทอากาศดีขึ้น กระบวนการรีดักชันจะหยุดลง และเกิดออกซิเดชันแทนที่ไพไรต์จะถูกออกซิไดซ์และปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา ทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินลดลง

การออกซิเดชันไฟไรต์ 1 โมล จะปลดปล่อยไฮโดรเจน (H^+) ออกมา 16 โมล ทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินลดลงต่ำมาก และในสภาพดินเป็นกรดจัดความเป็นกรด-เบสน้อยกว่า 3.7 การออกซิเดชันของไฟไรต์จะทำให้เกิดสารประกอบจาโรไซต์ ประเภทโพแทสเซียมและหรือโซเดียม แล้วปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นซัลเฟตในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 21.73-31.11 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.05 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยความเข้มข้นสูงสุดที่สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ (31.11 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร มีความเข้มข้นรองลงมา (30.11 และ 28.77 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเข้มข้นต่ำสุด (21.73 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของซัลเฟตมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี โดยมีค่าพิสัย 34.31-58.59 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 43.87 มิลลิกรัมต่อลิตร สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ มีความเข้มข้นสูงสุด รองลงมาสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน และสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร (42.95 และ 39.64 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีความเข้มข้นต่ำสุด (34.31 มิลลิกรัมต่อลิตร)

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของซัลเฟตในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 22.55-27.59 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่เท่ากับ 25.24 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยพบว่ามีค่าสูงสุด (27.59 มิลลิกรัมต่อลิตร) ที่สถานี ASP1 บ้านบางไชยปักษ์ รองลงมาสถานี ASP3 บ้านบางพระ (25.44 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี ASP2 บ้านปากแพรก (25.38 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความเข้มข้นต่ำสุดสถานี ASP4 วัดบางพระ (22.55 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของซัลเฟตในพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าพิสัย 15.47-60.71 มิลลิกรัมต่อลิตร มีความเข้มข้นเฉลี่ย 45.15 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีความเข้มข้นสูงสุด สถานี ASP1 บ้านบางไชยปักษ์ และสถานี ASP3 บ้านบางพระ มีความเข้มข้นรองลงมา ส่วนสถานี ASP4 วัดบางพระ มีความเข้มข้นของฟอสเฟตต่ำสุด (15.47 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ตารางที่ 4.6

ความเข้มข้นของซัลเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร)

ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ซัลเฟต (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	30.11	58.59	44.35
PDF2	31.61	34.31	32.96
PDF3	28.77	39.64	34.20
PDF4	21.73	42.95	32.34
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	28.05	43.87	35.96
ASP1	27.59	60.43	44.01
ASP2	25.38	60.71	43.04
ASP3	25.44	43.98	34.71
ASP4	22.55	15.47	19.01
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	25.24	45.15	35.19
PSF1	25.08	76.24	50.66
PSF2	6.61	61.95	34.24
PSF3	16.51	167.89	92.20
PSF4	30.49	83.57	57.03
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	19.67	97.41	60.03

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเข้มข้นของซัลเฟตในพื้นที่พรุมีค่าพิสัย 6.61-30.49 มิลลิกรัมต่อลิตร และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.67 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีความเข้มข้นสูงสุด (30.49 มิลลิกรัมต่อลิตร) รองลงมาสถานี PSF1 บ้านบางไทร (25.08 มิลลิกรัมต่อลิตร) สถานี PSF2 บ้านบางปอ (16.51 มิลลิกรัมต่อลิตร) และความเข้มข้นต่ำสุดสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล (6.61 มิลลิกรัมต่อลิตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเข้มข้นของซัลเฟตในพื้นที่พรุมีค่าสูงกว่าช่วงปริมาณน้ำน้อยทุกสถานี มีความเข้มข้นระหว่าง 61.95-167.89 มิลลิกรัมต่อลิตร มีค่าเฉลี่ย 97.41 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีความเข้มข้นสูงสุด สถานี PSF4 บ้านโคกโหนด และสถานี PSF1 บ้านบางไทร มีความเข้มข้นรองลงมา (83.57 และ 76.24 มิลลิกรัมต่อลิตร) ส่วนสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีความเข้มข้นของซัลเฟตต่ำสุด

ความเป็นกรด-เบส (pH)

ช่วงปริมาณน้ำน้อย พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (6.77) พื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (6.75) และพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (6.56) ในช่วงปริมาณน้ำมาก พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (6.85) พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (6.75) และพื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (4.81)

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเป็นกรด-เบสในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 6.62-6.91 และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.77 โดยความเป็นกรด-เบสสูงสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (6.91) สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเป็นกรด-เบสรองลงมา (6.79 และ 6.77) ส่วนสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีความเป็นกรด-เบสต่ำสุด (6.62)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเป็นกรด-เบส มีค่าพิสัย 6.60-6.98 มีค่าเฉลี่ย 6.85 โดยความเป็นกรด-เบสสูงสุดที่สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน (6.98) รองลงมาสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ และสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (6.97 และ 6.85) ส่วนสถานี PDF บ้านเขาแก้ววิเชียร มีความเป็นกรด-เบสต่ำสุด (6.60)

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเป็นกรด-เบสในพื้นที่นาข้าว มีค่าพีเอช 6.18-6.85 และมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่เท่ากับ 6.56 โดยพบว่ามีค่าสูงสุด (6.85) ที่สถานี ASP2 บ้านปากแพรก รองลงมาสถานี ASP3 บ้านบางพระ (6.66) สถานี ASP4 วัดบางพระ (6.54) และความเป็นกรด-เบสต่ำสุดสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก (6.18)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเป็นกรด-เบส มีค่าพีเอช 6.12-7.06 มีค่าเฉลี่ย 6.75 โดยความเป็นกรด-เบสสูงสุดที่สถานี ASP1 บ้านบางไชยปก (7.06) รองลงมา ASP4 วัดบางพระ และ ASP3 บ้านบางพระ (6.96 และ 6.85) ส่วนสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีความเป็นกรด-เบสต่ำสุด (6.12)

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ความเป็นกรด-เบสในพื้นที่นาข้าว มีค่าพีเอช 6.69-6.82 และมีค่าเฉลี่ยของพื้นที่เท่ากับ 6.75 โดยพบว่ามีค่าสูงสุด (6.82) ที่สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล รองลงมาสถานี PSF1 บ้านบางไทร และสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด (6.75 และ 6.73 ตามลำดับ) และความเป็นกรด-เบสต่ำสุดสถานี PSF2 บ้านบางปอ (6.69)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ความเป็นกรด-เบส มีค่าพีเอช 3.84-5.97 เฉลี่ย 4.81 โดยความเป็นกรด-เบสสูงสุดที่สถานี PSF1 บ้านบางไทร (5.97) รองลงมา PSF2 บ้านบางปอ และ PSF4 บ้านโคกโหนด (4.86 และ 4.57 ตามลำดับ) ส่วนสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีความเป็นกรด-เบสต่ำสุด (3.84)

ตารางที่ 4.7

ความเป็นกรด-เบส
ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ความเป็นกรด-เบส ในช่วงปริมาณน้ำ		
	น้อย	มาก	ค่าเฉลี่ย
PDF1	6.91	6.85	6.88
PDF2	6.62	6.97	6.80
PDF3	6.79	6.60	6.70
PDF4	6.77	6.98	6.88
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	6.77	6.85	6.81
ASP1	6.18	7.06	6.62
ASP2	6.85	6.12	6.49
ASP3	6.66	6.85	6.76
ASP4	6.54	6.96	6.75
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	6.56	6.75	6.65
PSF1	6.75	5.97	6.36
PSF2	6.69	4.86	5.78
PSF3	6.82	3.84	5.33
PSF4	6.73	4.57	5.65
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	6.75	4.81	5.78

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

การนำไฟฟ้า (Conductivity)

ช่วงปริมาณน้ำน้อยพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุด (0.897 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.816 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) และพื้นที่พรุมีการนำไฟฟ้าเฉลี่ยต่ำสุด (0.237 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ช่วงปริมาณน้ำมากพื้นที่นาทุ่งร้างมีการนำไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุด (0.810 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) พื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.243 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.190 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ดังตารางที่ 4.8

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าการนำไฟฟ้าในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 0.397-1.425 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.816 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร โดยค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (1.425 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเข้มข้นรองลงมา (1.041 และ 0.401 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ส่วนสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (0.397 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าการนำไฟฟ้าในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 0.113-0.252 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.190 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร โดยค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร (0.252 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเข้มข้นรองลงมา (0.240 และ 0.156 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ส่วนสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (0.113 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร)

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าการนำไฟฟ้าในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.642-1.046 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.897 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร โดยค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่สถานี ASP4 วัดบางพระ (1.046 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) สถานี ASP3 บ้านบางพระ และสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก มีความเข้มข้นรองลงมา (1.011 และ 0.887 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ส่วนสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (0.642 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร)

ตารางที่ 4.8

ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครโมลต่อเซนติเมตร)

ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ค่าการนำไฟฟ้า (ไมโครโมลต่อเซนติเมตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	1.425	0.113	0.769
PDF2	1.041	0.240	0.640
PDF3	0.397	0.252	0.324
PDF4	0.401	0.156	0.279
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	0.816	0.190	0.503
ASP1	0.887	1.555	1.221
ASP2	0.642	0.201	0.422
ASP3	1.011	0.737	0.874
ASP4	1.046	0.747	0.896
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	0.897	0.810	0.853
PSF1	0.263	0.207	0.235
PSF2	0.214	0.190	0.202
PSF3	0.180	0.354	0.267
PSF4	0.289	0.222	0.255
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	0.237	0.243	0.240

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าการนำไฟฟ้าในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.201-1.555 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.810 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร โดยค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่สถานี ASP1 บ้านบางไชยปก 1.555 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) สถานี ASP4 วัดบางพระ และสถานี ASP3 บ้านบางพระ มีความเข้มข้นรองลงมา (0.747 และ 0.737 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ส่วนสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (0.201 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร)

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าการนำไฟฟ้าในพื้นที่พรุ มีค่าพิสัย 0.180-0.289 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.237 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร โดยค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่สถานี PSF4 บ้านโคกโหนด (0.289 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) สถานี PSF1 บ้านบาง และสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีความเข้มข้นรองลงมา (0.263 และ 0.214 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ส่วนสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (0.180 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าการนำไฟฟ้าในพื้นที่พรุ มีค่าพิสัย 0.190-0.354 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.243 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร โดยค่าการนำไฟฟ้าสูงสุดที่สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล (0.354 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) สถานี PSF4 บ้านโคกโหนด และสถานี PSF1 บ้านบาง มีความเข้มข้นรองลงมา (0.222 และ 0.207 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร) ส่วนสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีค่าการนำไฟฟ้าต่ำสุด (0.190 ไมโครโมลล์ต่อเซนติเมตร)

ค่าความขุ่น (Turbidity)

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความขุ่นในพื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (26.95 เอ็นทียู) พื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (21.86 เอ็นทียู) และพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (9.32 เอ็นทียู) ส่วนในช่วงปริมาณน้ำมากค่าความขุ่นในพื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด (41.75 เอ็นทียู) พื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (9.42 เอ็นทียู) และพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (9.33 เอ็นทียู) เช่นเดียวกับช่วงปริมาณน้ำน้อย

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความขุ่นในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 24.20-32.70 เอ็นทียู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.95 เอ็นทียู โดยค่าความขุ่นสูงสุดที่สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน (32.70 เอ็นทียู)

สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ และสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ มีความเข้มข้นรองลงมา (26.60 และ 24.30 เอ็นทียู) ส่วนสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร มีค่าขุ่นต่ำสุด (24.20 เอ็นทียู)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความขุ่นในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 20.67-61.67 เอ็นทียู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41.75 เอ็นทียู โดยค่าความขุ่นสูงสุดที่สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร (61.67เอ็นทียู) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ และสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ มีความเข้มข้นรองลงมา (48.67 และ 36.0 เอ็นทียู) ส่วนสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีค่าความขุ่นต่ำสุด (20.67เอ็นทียู)

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความขุ่นในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 6.38-11.40 เอ็นทียู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.32 เอ็นทียู โดยค่าความขุ่นสูงสุดที่สถานี ASP1 บ้านบางไชยปก (11.40 เอ็นทียู) สถานี ASP4 วัดบางพระ และสถานี ASP3 บ้านบางพระ มีความเข้มข้นรองลงมา (10.80 และ 8.70 เอ็นทียู) ส่วนสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีค่าความขุ่นต่ำสุด (6.38 เอ็นทียู)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความขุ่นในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 6.0-16.33 เอ็นทียู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.33 เอ็นทียู โดยค่าความขุ่นสูงสุดที่สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ (16.33เอ็นทียู) สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร และสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเข้มข้นรองลงมา (8.0 และ 7.0 เอ็นทียู) ส่วนสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ มีค่าความขุ่นต่ำสุด (6.0 เอ็นทียู)

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความขุ่นในพื้นที่พรุมีค่าพิสัย 4.94-58.70 เอ็นทียู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.86 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยค่าความขุ่นสูงสุดที่สถานี PSF2 บ้านบางปอ (58.70เอ็นทียู) สถานี PSF1 บ้านบางไทร PSF3 และสถานี บ้านท้ายทะเล มีความเข้มข้นรองลงมา (12.20 และ 11.60 เอ็นทียู) ส่วนสถานี PSF4 บ้านโคกหนอง มีค่าความขุ่นต่ำสุด (4.94 เอ็นทียู)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความขุ่นในพื้นที่พรุ มีค่าพิสัย 2.33-24.33 เอ็นทียู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.42 เอ็นทียู โดยค่าความขุ่นสูงสุดที่สถานี PSF1 บ้านบางไทร (24.33เอ็นทียู) สถานี PSF2 บ้านบางปอ และสถานี PSF4 บ้านโคกหนอง มีค่าความขุ่นรองลงมา (6.33 และ 4.67 เอ็นทียู) ส่วนสถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล มีค่าความขุ่นต่ำสุด (2.33 เอ็นทียู)

ตารางที่ 4.9
ค่าความชุ่ม (เอ็นทียู)
ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ความชุ่ม (เอ็นทียู) ในช่วงปริมาณน้ำ		
	น้อย	มาก	ค่าเฉลี่ย
PDF1	24.30	36.00	30.15
PDF2	26.60	48.67	37.63
PDF3	24.20	61.67	42.93
PDF4	32.70	20.67	26.68
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	26.95	41.75	34.35
ASP1	11.40	6.00	8.70
ASP2	6.38	16.33	11.36
ASP3	8.70	8.00	8.35
ASP4	10.80	7.00	8.90
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	9.32	9.33	9.32
PSF1	12.20	24.33	18.27
PSF2	58.70	6.33	32.52
PSF3	11.60	2.33	6.97
PSF4	4.94	4.67	4.80
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	21.86	9.42	15.64

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

ค่าความเค็ม (Salinity)

ช่วงปริมาณน้ำน้อย พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงที่สุด (0.40 พีเอสยู) พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.38 พีเอสยู) และพื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.10 พีเอสยู) ในทุกสถานีมีค่าพิสัยเท่ากับ 0.10-0.60 พีเอสยู โดยสถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และ สถานี PDF4 วัดบางพระมีค่าสูงสุด (0.60 พีเอสยู) และทุกสถานีในพื้นที่พรุมีค่าต่ำสุดเท่ากัน (0.10 พีเอสยู) ช่วงปริมาณน้ำมาก พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าความเค็มเฉลี่ยสูงที่สุด (0.36 พีเอสยู) พื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.17 พีเอสยู) และพื้นที่พรุมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.11 พีเอสยู) ในทุกสถานีมีค่าความเค็มระหว่าง 0.03-0.67 พีเอสยู สถานี ASP1 บ้านบางไชยบก มีค่าสูงสุด (0.67 พีเอสยู) และสถานี PSF2 บ้านบางปอ ในพื้นที่พรุมีค่าต่ำสุด (0.03 พีเอสยู) ดังตารางที่ 4.9

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความเค็มในพื้นที่นาข้าวมีค่าพิสัย 0.20-0.60 พีเอสยู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.38 พีเอสยู โดยค่าความเค็มสูงสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (0.60 พีเอสยู) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีความเข้มข้นรองลงมา (0.50 พีเอสยู) ส่วนสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน และสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร มีค่าเค็มต่ำสุด (0.20 พีเอสยู)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความเค็มในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 0.07-0.40 พีเอสยู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.17 พีเอสยู โดยค่าความเค็มสูงสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (0.40 พีเอสยู) สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ และสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร มีความเข้มข้นรองลงมา (0.10 พีเอสยู) ส่วนสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีค่าความเค็มต่ำสุด (0.07 พีเอสยู)

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความเค็มในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.30-0.60 พีเอสยู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.40 พีเอสยู โดยค่าความเค็มสูงสุดที่สถานี ASP4 วัดบางพระ (0.60 พีเอสยู) สถานี ASP1 บ้านบางไชยบก ความเข้มข้นรองลงมา (0.40 พีเอสยู) ส่วนสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ และสถานี ASP3 บ้านบางพระ มีค่าความเค็มต่ำสุด (0.30 พีเอสยู)

ตารางที่ 4.10

ค่าความเค็ม (พีเอสยู)
ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ความเค็ม (พีเอสยู)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	0.60	0.40	0.50
PDF2	0.50	0.10	0.30
PDF3	0.20	0.10	0.15
PDF4	0.20	0.07	0.13
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	0.38	0.17	0.27
ASP1	0.40	0.67	0.53
ASP2	0.30	0.10	0.20
ASP3	0.30	0.37	0.33
ASP4	0.60	0.30	0.45
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	0.40	0.36	0.38
PSF1	0.10	0.10	0.10
PSF2	0.10	0.03	0.07
PSF3	0.10	0.20	0.15
PSF4	0.10	0.10	0.10
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	0.10	0.11	0.10

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความเค็มในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.10-0.67 พีเอสยู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.36 พีเอสยู โดยค่าความเค็มสูงสุดที่สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ (0.67 พีเอสยู) สถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร และสถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีความเข้มข้นรองลงมา (0.37 และ 0.30 พีเอสยู) ส่วนสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีค่าความเค็มต่ำสุด (0.10 พีเอสยู)

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความเค็มในพื้นที่พรุทุกสถานีมีค่าความเค็มเท่ากับ 0.10 พีเอสยู ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความเค็มในพื้นที่พรุ มีค่าพิสัย 0.03-0.20 พีเอสยู และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.11 พีเอสยู โดยค่าความเค็มสูงสุดที่สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล (0.20 พีเอสยู) สถานี PSF1 บ้านบางไทร และสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีค่าความเค็มรองลงมา (0.10 พีเอสยู) ส่วนสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีค่าความเค็มต่ำสุด (0.03 พีเอสยู)

ค่าความโปร่งแสง (Transparency)

ช่วงปริมาณน้ำน้อย พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยสูงสุด (0.88 เมตร) พื้นที่พรุมีค่าโปร่งใสเฉลี่ยรองลงมา (0.81 เมตร) และพื้นที่นาข้าวค่าความโปร่งแสงมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.66 เมตร) ส่วนช่วงปริมาณน้ำมาก พื้นที่พรุมีค่าความโปร่งแสงเฉลี่ยสูงที่สุด (0.74 เมตร) พื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยรองลงมา (0.40 เมตร) และพื้นที่นาข้าวมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด (0.29 เมตร)

พื้นที่นาข้าว

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความโปร่งแสงในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 0.50-0.80 เมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.66 เมตร โดยค่าความโปร่งแสงสูงสุดที่สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน (0.80 เมตร) สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ และสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร มีความเข้มข้นรองลงมา (0.75 และ 0.60 เมตร) ส่วนสถานี PDF2 บ้านป่าระกำ มีค่าความโปร่งแสงต่ำสุด (0.50 เมตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความโปร่งแสงในพื้นที่นาข้าว มีค่าพิสัย 0.25-0.30 เมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.29 เมตร สถานี PDF1 บ้านบางไผ่ สถานี PDF2 บ้านป่าระกำ สถานี PDF4 บ้านอ่าวตะเคียน มีค่าเท่ากัน (0.30 เมตร) ส่วนสถานี PDF3 บ้านเขาแก้ววิเชียร มีค่าความโปร่งแสงต่ำสุด (0.25 เมตร)

พื้นที่นาทุ่งร้าง

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความโปร่งแสงในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.70-1.10 เมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.88 เมตร โดยค่าความโปร่งแสงสูงสุดที่สถานี ASP3 บ้านบางพระ (1.10 เมตร) ASP1 บ้านบางไชยปก และสถานี ASP2 บ้านปากแพรก มีความเข้มข้นรองลงมา (0.90 และ 0.80 เมตร) ส่วนสถานี ASP4 วัดบางพระ มีค่าความโปร่งแสงต่ำสุด (0.70 เมตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความโปร่งแสงในพื้นที่นาทุ่งร้าง มีค่าพิสัย 0.30-0.60 เมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.40 เมตร โดยค่าความโปร่งแสงสูงสุดที่สถานี ASP2 บ้านปากแพรก (0.60 เมตร) สถานี ASP3 บ้านบางพระ มีความเข้มข้นรองลงมา (0.40 เมตร) ส่วนสถานี ASP1 บ้านบางไชยปก และสถานี ASP4 วัดบางพระ มีค่าความโปร่งแสงต่ำสุด (0.30 เมตร)

พื้นที่พรุ

ช่วงปริมาณน้ำน้อย ค่าความโปร่งแสงในพื้นที่พรุ มีค่าพิสัย 0.25-1.50 เมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.81 เมตร โดยค่าความโปร่งแสงสูงสุดที่สถานี PSF1 บ้านบางไทร (1.50 เมตร) สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล และสถานี PSF4 บ้านโคกโหนด มีความเข้มข้นรองลงมา (1.00 และ 0.50 เมตร) ส่วนสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีค่าความโปร่งแสงต่ำสุด (0.25 เมตร)

ช่วงปริมาณน้ำมาก ค่าความโปร่งแสงในพื้นที่พรุ มีค่าพิสัย 0.25-1.50 เมตร และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.74 เมตร โดยค่าความโปร่งแสงสูงสุดที่สถานี PSF3 บ้านท้ายทะเล (1.50 เมตร) สถานี PSF4 บ้านโคกโหนด และสถานี PSF1 บ้านบางไทร มีค่าความโปร่งแสงรองลงมา (0.80 และ 0.40 เมตร) ส่วนสถานี PSF2 บ้านบางปอ มีค่าความโปร่งแสงต่ำสุด (0.25 เมตร)

ตารางที่ 4.11

ค่าความโปร่งแสง (เมตร)
ในแต่ละช่วงปริมาณน้ำ (พ.ศ. 2549)

สถานีเก็บตัวอย่างน้ำ	ค่าความโปร่งแสง (เมตร)		
	ในช่วงปริมาณน้ำ		ค่าเฉลี่ย
	น้อย	มาก	
PDF1	0.75	0.30	0.53
PDF2	0.50	0.30	0.40
PDF3	0.60	0.25	0.43
PDF4	0.80	0.30	0.55
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาข้าว	0.66	0.29	0.48
ASP1	0.90	0.30	0.60
ASP2	0.80	0.60	0.70
ASP3	1.10	0.40	0.75
ASP4	0.70	0.30	0.50
ค่าเฉลี่ยพื้นที่นาทุ่งร้าง	0.88	0.40	0.64
PSF1	1.50	0.40	0.95
PSF2	0.25	0.25	0.25
PSF3	1.00	1.50	1.25
PSF4	0.50	0.80	0.65
ค่าเฉลี่ยพื้นที่พรุ	0.81	0.74	0.78

หมายเหตุ: ช่วงปริมาณน้ำน้อย คือ สิงหาคม 2549

ช่วงปริมาณน้ำมาก คือ ธันวาคม 2549

PDF หมายถึงพื้นที่นาข้าว

ASP หมายถึงพื้นที่นาทุ่งร้าง

PSF หมายถึงพื้นที่พรุ

เปรียบเทียบความเข้มข้นระหว่างประจุบวก (Cation) และประจุลบ (Anion)

พื้นที่นาข้าว

เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของประจุบวกและประจุลบ ในพื้นที่นาข้าว พื้นที่นาทุ่งร้าง และพื้นที่พรุ พบว่าความเข้มข้นเหล็ก ฟอสเฟต และไนเตรทในพื้นที่นาข้าวความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด ส่วนอะลูมิเนียมความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุด ดังตารางที่ 4.12

พื้นที่นาทุ่งร้าง

เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของประจุบวกและประจุลบ ในพื้นที่นาข้าว พื้นที่นาทุ่งร้าง และพื้นที่พรุ พบว่าความเข้มข้นของคลอไรด์ในน้ำพื้นที่นาทุ่งร้างมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก บ่อเลี้ยงกุ้งในพื้นที่นาทุ่งร้างดินดูดซับคลอไรด์เอาไว้มากกว่าพื้นที่นาข้าวและพื้นที่พรุ ส่วนเหล็ก และซัลเฟตความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำที่สุด ดังตารางที่ 4.12

พื้นที่พรุ

เมื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของประจุบวกและประจุลบในพื้นที่นาข้าว พื้นที่นาทุ่งร้าง และพื้นที่พรุ พบว่าความเข้มข้นอะลูมิเนียม และซัลเฟตในน้ำจากพื้นที่พรุมีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด ส่วนคลอไรด์ และฟอสเฟตความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำที่สุด ดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12

ความเข้มข้นระหว่างประจุบวก และประจุลบ

พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)

ประจุบวก และ ประจุลบ	ค่าเฉลี่ยความเข้มข้น (มิลลิกรัมต่อลิตร)		
	พื้นที่นาข้าว	พื้นที่นาทุ่งร้าง	พื้นที่พรุ
อะลูมิเนียม	0.566	1.111	3.994
เหล็ก	139.34	12.64	47.76
คลอไรด์	34.51	57.10	4.89
ฟอสเฟต	4.190	2.780	0.518
ไนเตรท	0.1607	0.0769	0.0775
ซัลเฟต	35.96	35.19	60.03

ความสัมพันธ์ระหว่างประจุบวก (Cation) และประจุลบ (Anion)

จากการนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังทั้งหมด ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างประจุบวก (Cation) และประจุลบ (Anion) พบว่าความเข้มข้นอะลูมิเนียมมีความสัมพันธ์กับซัลเฟต ความเข้มข้นเหล็กมีความสัมพันธ์กับฟอสเฟต ความเข้มข้นเหล็กมีความสัมพันธ์กับไนเตรท และความเข้มข้นอะลูมิเนียมมีความสัมพันธ์กับไนเตรท โดยมีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างประจุบวก และประจุลบ
พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)

ความสัมพันธ์ระหว่าง	พื้นที่นาข้าว	พื้นที่นาทุ่งร้าง	พื้นที่พรุ	รวมทั้ง 3 พื้นที่
อะลูมิเนียมและซัลเฟต	0.624	0.694	0.956**	0.927**
เหล็กและฟอสเฟต	0.996**	0.120	-0.184	0.717**
เหล็กและไนเตรท	0.759	-0.152	0.342	0.719**
อะลูมิเนียมและไนเตรท	0.933**	-0.351	0.332	0.044

หมายเหตุ: ** มีความสัมพันธ์ในทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99

ความสัมพันธ์ระหว่างอะลูมิเนียมและซัลเฟต

จากการนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังทั้งหมด พบว่าพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพื้นที่พรุ และพื้นที่ทั้งหมด มีความสัมพันธ์ในลักษณะทิศทางเดียวกันทั้ง 3 พื้นที่คือ มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.624 0.694 0.956 และ 0.927 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.13

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอะลูมิเนียมและความเข้มข้นของซัลเฟต พบว่าเมื่อค่าความเข้มข้นของอะลูมิเนียมสูงขึ้น ความเข้มข้นของซัลเฟตจะสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากพื้นที่พรุ ซึ่งเป็นพื้นที่ลุ่มเก็บกักน้ำ ระบายสู่น้ำน้อย ผ่านพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และความเข้มข้นของอะลูมิเนียมและซัลเฟตในพื้นที่พรุเกิดจากการละลายของแร่ อะลูมิเนียมซัลเฟต ($\text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) สอดคล้องกับ Lindsay (1979) ที่กล่าวไว้ว่า การละลายของแร่

อะลูมิเนียมซัลเฟต ($\text{Al}(\text{SO}_4)_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) ที่สามารถละลายได้พบมีอยู่ในดินโดยทั่วไปซัลเฟต (SO_4^{-2}) มีความเข้มข้นในดิน 10^{-4} ถึง 10^2 โมล ส่วนแร่อะลูไนท์สามารถละลายได้ค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ Van Breemen (1976) และ Rhodes and Lindsay (1978) ได้กล่าวถึงดินที่เป็นกรดซัลเฟตว่าการละลายของแร่อะลูไนท์เมื่อซัลเฟต (SO_4^{-2}) มีความเข้มข้นเป็น 10^{-3} โมล แร่อะลูไนท์ที่มีความเสถียรมากที่ความเป็นกรด-เบสต่ำกว่า 4 และจะมีความเสถียรมากน้อยเมื่อความเป็นกรด-เบสสูงขึ้น ในดินที่เป็นกรดซัลเฟต กรดซัลฟิวริกจะถูกปล่อยออกมาระหว่างกระบวนการออกซิเดชันของซัลไฟด์ ซึ่งที่ความเป็นกรด-เบสต่ำ และ Lindsay (1979) ยังกล่าวไว้อีกว่า ไอออนอื่นๆ นอกจากไฮดรอกไซด์ (OH^-) และฟลูออไรด์ (F^-) ที่เป็นสารประกอบเชิงซ้อนของอะลูมิเนียม (Al^{+3}) ก็มีความสำคัญ เช่น ไอออนของสารประกอบเชิงซ้อนสามารถเกิดปฏิกิริยาในสมดุลได้อย่างรวดเร็ว ในสภาพของอะลูมิเนียมซัลเฟต (AlSO_4^+) เมื่อซัลเฟต (SO_4^{-2}) = $10^{-3.20}$ โมล อัตราส่วนอะลูมิเนียมซัลเฟต (AlSO_4^+) / (Al^{+3}) = 1 การเปลี่ยนแปลงในซัลเฟต (SO_4^{-2}) เกิดขึ้น 10 เท่า

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) ระหว่างความเข้มข้นอะลูมิเนียมและซัลเฟต ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (รวมทั้ง 3 พื้นที่ประกอบด้วย พื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุ) พบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.8591 ดังสมการที่ (4.1) และ (ภาพที่ 4.1)

$$\text{Al}^{+3} = 14.695 (\text{SO}_4^{-2}) + 29.368 \dots\dots\dots(4.1)$$

$$R^2 = 0.8591$$

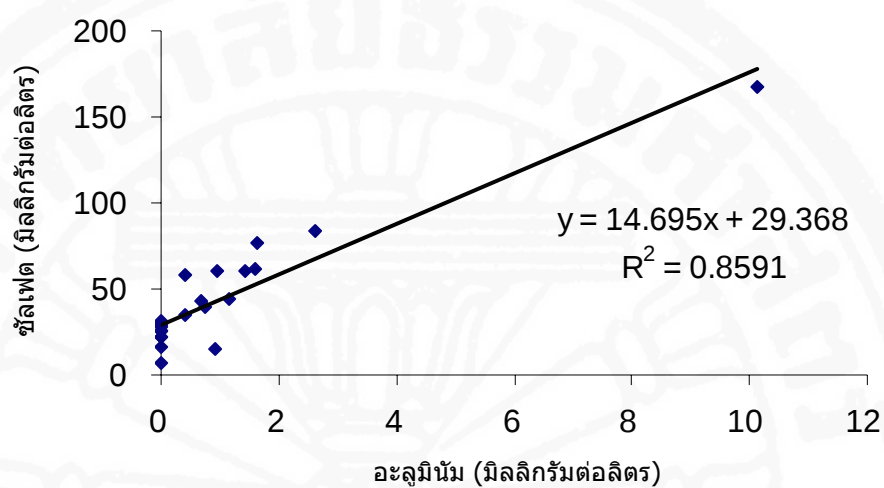
ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) ระหว่างความเข้มข้นของอะลูมิเนียมและความเข้มข้นของซัลเฟตพื้นที่พรุ พบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.913 ดังสมการที่ (4.2) และ (ภาพที่ 4.2)

$$\text{Al}^{+3} = 14.559 (\text{SO}_4^{-2}) + 29.47 \dots\dots\dots(4.2)$$

$$R^2 = 0.913$$

ภาพที่ 4.1

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นอะลูมิเนียมและซัลเฟต
พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)



ความสัมพันธ์ระหว่างเหล็กและฟอสเฟต

จากการนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง ทั้งหมด พบว่าในพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง พื้นที่พรุ และพื้นที่รวมทั้งหมด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.996 0.120 -0.184 และ 0.717 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.13

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเหล็กและความเข้มข้นของฟอสเฟต พบว่าเมื่อความเข้มข้นของเหล็กเพิ่มขึ้น ความเข้มข้นของฟอสเฟตจะเพิ่มสูงขึ้นด้วย อาจเกิดจากการละลายของเหล็กฟอสเฟต สอดคล้องกับ Williams and Patrick (1973) ที่กล่าวว่า การละลายของเหล็กฟอสเฟต (FePO_4) อยู่ประมาณ 1.47 หน่วย ซึ่งจะเป็นตัวบ่งชี้ว่าเหล็กฟอสเฟต (FePO_4) นั้นสามารถละลายได้ และกล่าวเพิ่มเติมอีกว่า แร่ธาตุที่ไม่มีน้ำเป็นส่วนประกอบจะมีความคงตัวในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง แต่จะไม่คงตัวหากอยู่ในดิน อย่างไรก็ตามความคงตัวของอะลูมินัมฟอสเฟต (AlPO_4) มีมากกว่าความคงตัวของเหล็กฟอสเฟต (FePO_4) นอกจากนี้ตะกอนของฟอสเฟตจากแร่ธาตุที่มีลักษณะไม่มีรูปร่างสามารถละลายได้ดีกว่าพวกที่มีรูปร่างเป็นผลึกประมาณ 10–100 เท่าผลของปฏิกิริยารีดอกซ์ (redox) ที่มีต่อสภาพความคงตัวของเหล็กฟอสเฟต และอะลูมินัมฟอสเฟต เมื่อดินเกิดการรีดิวซ์จะทำให้เกิดการละลายของเหล็กฟอสเฟต (FePO_4)

เมื่อนำความเข้มข้นของเหล็กและฟอสเฟตมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) ทั้งพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพื้นที่พรุในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง พบว่ามีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.5137 ดังสมการที่ (4.3) และ (ภาพที่ 4.3)

$$\text{Fe}^{+3} = 0.0254(\text{PO}_4^{-3}) + 0.8074 \dots\dots\dots(4.3)$$

$$R^2 = 0.5137$$

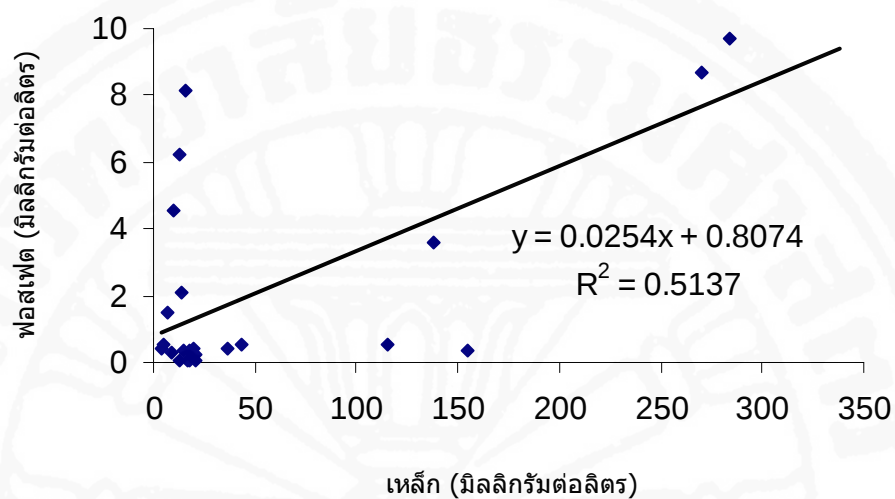
เมื่อนำความเข้มข้นของเหล็กและฟอสเฟตในพื้นที่นาข้าว มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) พบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.9928 ดังสมการที่ (4.4) และ (ภาพที่ 4.4)

$$\text{Fe}^{+3} = 0.034 (\text{PO}_4^{-3}) + 0.5508 \dots\dots\dots(4.4)$$

$$R^2 = 0.9928$$

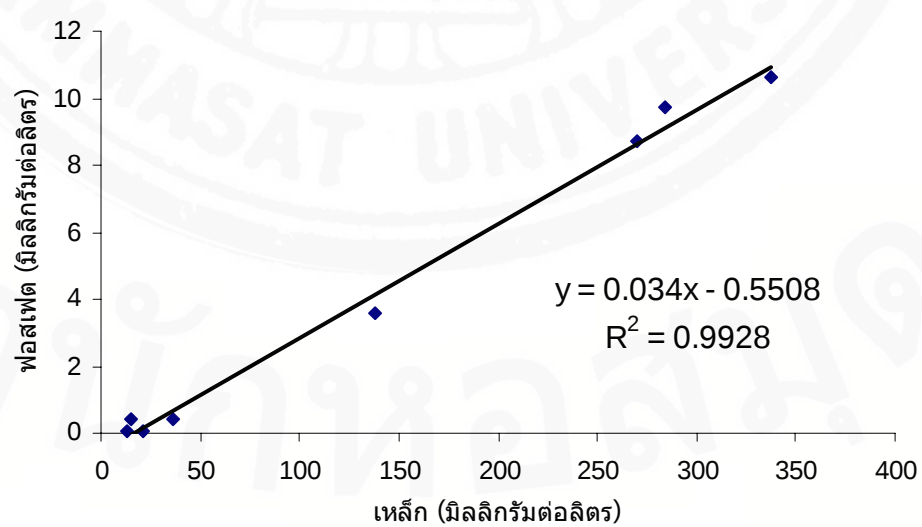
ภาพที่ 4.3

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นเหล็กและฟอสเฟต
พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)



ภาพที่ 4.4

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นเหล็กและฟอสเฟต
พื้นที่นาข้าว (พ.ศ. 2549)



ความสัมพันธ์ระหว่างเหล็กและไนเตรท

จากการนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังทั้งหมด พบว่า พื้นที่นาข้าว พื้นที่นาทุ่งร้าง พื้นที่พรุ และพื้นที่ทั้งหมด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.759 -0.152 0.342 และ 0.719 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.13

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของเหล็กและความเข้มข้นของไนเตรท พบว่าเมื่อความเข้มข้นของเหล็กเพิ่มขึ้นความเข้มข้นของไนเตรทเพิ่มสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้เนื่องจากการวิเคราะห์ความเข้มข้นของเหล็กใช้วิธีฟิแนทโรลีน (phenanthroline) วิเคราะห์เหล็กทั้งหมด (total Iron) (มันลิน ตันทุลเวศม์, 2543) ซึ่งในน้ำตามธรรมชาติเหล็กจะอยู่ในรูปเฟอร์รัส (Fe^{+2}) เหล็กที่อยู่ในรูปของเฟอร์ริกไอออน (Fe^{+3}) ละลายน้ำได้น้อยมาก แต่ถ้าอยู่ในรูปของเฟอร์รัส (Fe^{+2}) ก็จะละลายน้ำได้ดีมากในสภาวะที่ไม่มีออกซิเจนเฟอร์รัส (Fe^{+2}) จะรวมตัวกับน้ำที่มีคาร์บอนไดออกไซด์เป็นเฟอร์รัสไบคาร์บอเนตซึ่งละลายน้ำได้ดี ถ้าอยู่ในสภาวะที่มีออกซิเจนเฟอร์รัสไบคาร์บอเนตจะถูกออกซิไดซ์แล้วเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของเฟอร์ริกไฮดรอกไซด์ รูปของเหล็กจึงขึ้นอยู่กับปริมาณออกซิเจนที่ละลายอยู่ในน้ำด้วย (Lindsay, 1979) เหล็กในรูปเฟอร์รัส (Fe^{+2}) เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ซึ่งนำเฟอร์ริก (Fe^{+3}) มาเป็นตัวรับอิเล็กตรอน แต่ก่อนที่จุลินทรีย์จะนำเฟอร์ริก (Fe^{+3}) มาเป็นตัวรับอิเล็กตรอน จะใช้ไนเตรท (NO_3^-) เป็นตัวรับอิเล็กตรอนก่อน จึงพบความเข้มข้นของเหล็กสัมพันธ์กับความเข้มข้นของไนเตรท สอดคล้องกับการศึกษาของ Wivutbongvana (1973) พบว่าไนเตรท (NO_3^-) จะสูญเสียไปจากดินอย่างรวดเร็วภายใน 2-3 วันแรกของการขังน้ำ การสูญเสียดังกล่าวเนื่องมาจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ซึ่งนำไนเตรท (NO_3^-) มาเป็นตัวรับอิเล็กตรอนโดยไนเตรท (NO_3^-) และ สอดคล้องกับ คณาจารย์ภาคปฐพีวิทยา (2548) กล่าวว่าจุลินทรีย์สามารถสกัดพลังงานที่แฝงอยู่ในสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานได้โดยการออกซิไดซ์สารเหล่านั้น การออกซิเดชันจะทำให้สารประกอบเหล่านั้นปลดปล่อยอิเล็กตรอนออกมา ในขณะเดียวกันพลังงานที่แฝงอยู่ในสารประกอบก็ถูกปลดปล่อยออกมากับอิเล็กตรอน ซึ่งตัวรับอิเล็กตรอน ได้แก่ O_2 , NO_3^- , NO_2^- , Mn^{+4} , Fe^{+3} , SO_4^{-2} , CO_2 หรือ สารอินทรีย์ ตามลำดับ สารเหล่านี้มีความสามารถรับอิเล็กตรอนได้ต่างกัน (ไพบูลย์ วิวัฒนวงศ์นา, 2546)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) ระหว่างความเข้มข้นของเหล็กและไนเตรท ทั้งพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพื้นที่พรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง พบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.5166 ดังสมการที่ (4.5) และ (ภาพที่ 4.5)

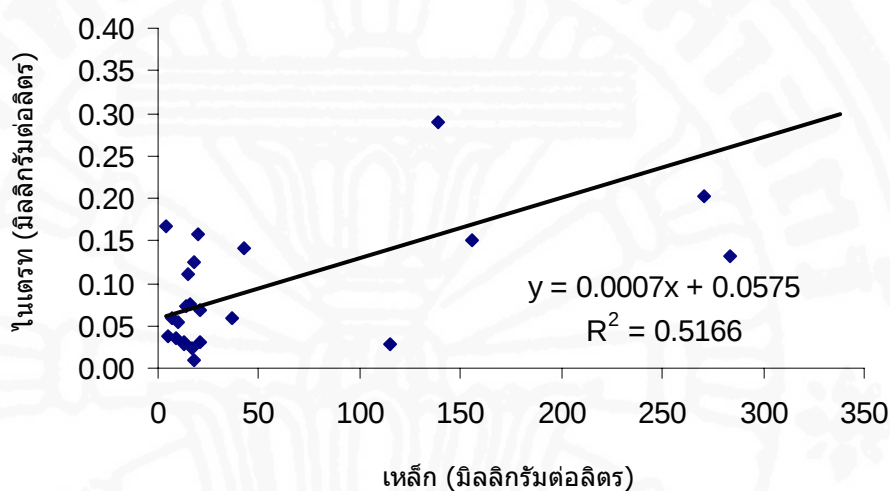
$$\text{Fe}^{+3} = 0.0007(\text{NO}_3^-) + 0.0575 \dots\dots\dots(4.5)$$

$$R^2 = 0.5166$$

ภาพที่ 4.5

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นเหล็กและไนเตรท

พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)



ความสัมพันธ์ระหว่างอะลูมิเนียมและไนเตรท

จากการนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่นาข้าว นาทุ้งร้าง และพรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังทั้งหมด มาทดสอบความสัมพันธ์ทางสถิติ พบว่า พื้นที่นาข้าว พื้นที่นาทุ้งร้าง พื้นที่พรุ และพื้นที่ทั้งหมด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.933 -0.351 0.332 และ 0.044 ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.13

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอะลูมิเนียมและความเข้มข้นของไนเตรท พบว่าเมื่อความเข้มข้นของอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้นความเข้มข้นของไนเตรทเพิ่มสูงขึ้นด้วย อาจเกิดจากสารประกอบอะลูมิเนียมไนเตรท ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$) แต่ Lindsay (1979) กล่าวว่า สารประกอบเชิงซ้อนสารประกอบอะลูมิเนียมไนเตรท ($\text{Al}(\text{NO}_3)_3$) ไม่ค่อยมีความสำคัญในดินมากนัก เพราะความเข้มข้นของไนเตรท (NO_3^-) จะถูกจำกัดอยู่ ทั้งนี้อาจเกิดจากความเข้มข้นของไนเตรทในพื้นที่นาข้าวพบความเข้มข้นสูงในช่วงปริมาณน้ำมาก เนื่องจากการชะล้างธาตุอาหาร ส่วนความเข้มข้นของอะลูมิเนียมเกิดจากได้รับอิทธิพลจากพื้นที่พรุ (เทียนชัย สุวรรณเวช, 2539) และการละลายของสารประกอบเชิงซ้อนอะลูมิเนียมฟอสเฟต

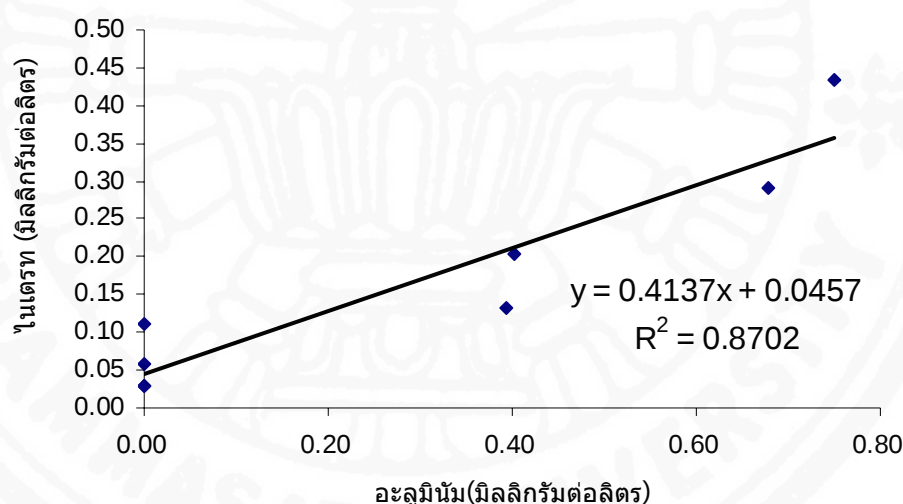
เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) ระหว่างความเข้มข้นอะลูมิเนียมและไนเตรท ในพื้นที่นาข้าว พบว่ามีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (r^2) เท่ากับ 0.8702 ดังสมการที่ (4.6) และ (ภาพที่ 4.6)

$$\text{Al}^{+3} = 0.4137 (\text{NO}_3^-) + 0.04057 \dots\dots\dots(4.6)$$

$$R^2 = 0.8702$$

ภาพที่ 4.6

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นอะลูมิเนียมและไนเตรท
พื้นที่นาข้าว (พ.ศ. 2549)



ความสัมพันธ์ระหว่างอะลูมิเนียมและความเป็นกรด-เบส

จากการนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังทั้งหมด ทั้งช่วงปริมาณน้ำน้อย และช่วงปริมาณน้ำมาก ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเข้มข้นของอะลูมิเนียมกับความเป็นกรด-เบสมีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.805

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของอะลูมิเนียมและความเป็นกรด-เบส พบว่าเมื่อความเป็นกรด-เบสลดลง ความเข้มข้นของอะลูมิเนียมเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Lindsay (1979) กล่าว

ว่า อะลูมิเนียมเริ่มละลายออกมาจากดินได้ในสภาวะที่ดินมีความเป็นกรด-เบสน้อยกว่า 4.5 และ ไพบูลย์ วิวัฒนวงศ์วนา (2546) กล่าวว่า ในปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส ปริมาณอะลูมิเนียมที่ละลายจะมีค่า เป็นปฏิภาคกลับกันกับความเป็นกรด-เบส กล่าวคือเมื่อความเป็นกรด-เบสของน้ำลดลง 1 หน่วย ปริมาณอะลูมิเนียมจะเพิ่มขึ้น 10 เท่า

การละลายของอะลูมิเนียม (Al^{+3}) โดยใช้ น้ำเป็นตัวละลายจะไม่มีไฮดรอกไซด์ แต่ไฮดรอกไซด์ จะถูกล้อมรอบด้วย 6 โมเลกุลของน้ำ และอยู่ในรูปของอะลูมิเนียมเฮกซะไฮโดรเนียม ($Al(H_2O)_6^{+3}$) (Lindsay, 1979) ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ในสารละลายดิน ยังขึ้นอยู่กับปริมาณ อินทรีย์วัตถุในดิน คือเมื่อดินนั้นมีปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน และปริมาณความเข้มข้นของปริมาณ เกลือในดินด้วยแล้ว ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ในสารละลายดินจะน้อยลง ซึ่งเมื่อดินนั้นมี ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินสูง ทำให้อินทรีย์วัตถุในดินสามารถรวมตัวกับอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ กลายเป็นสารประกอบที่สลับซับซ้อนในดิน นอกจากนี้ปริมาณอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้ใน สารละลายดินจะเพิ่มสูงขึ้น เมื่อดินนั้นมีปริมาณความเข้มข้นของเกลือในดินสูง เนื่องจากมีไฮดรอกไซด์ บวกของเกลืออื่นๆ ในดินสูงความสามารถที่จะเข้าไปได้ของอะลูมิเนียมที่แลกเปลี่ยนได้บนผิวดินเหนียว ให้ออกมาอยู่ในสารละลายดินสูงขึ้น (วิโรจ อิมพิทักษ์, 2531)

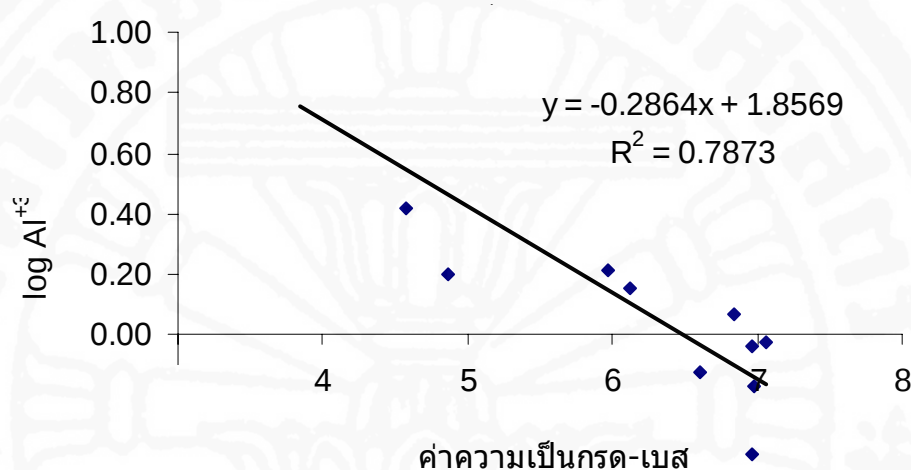
ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของ $\log Al^{+3}$ และความเป็นกรด-เบส พบว่า เมื่อ วิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) มีความสัมพันธ์กันเชิงเส้นตรง โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.7873 ดังสมการที่ (4.7) และ (ภาพที่ 4.7)

$$\log Al^{3+} = 1.8569 - 0.2864(pH) \dots \dots \dots (4.7)$$

$$R^2 = 0.7873$$

ภาพที่ 4.7

ความสัมพันธ์ระหว่างค่า $\log \text{Al}^{+3}$ และค่าความเป็นกรด-เบส
พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)



ความสัมพันธ์ระหว่างซัลเฟตและความเป็นกรด-เบส

จากการนำผลวิเคราะห์คุณภาพน้ำในพื้นที่นาข้าว นาทุ่งร้าง และพรุ ในพื้นที่ลุ่มน้ำปากพนังทั้งหมด ทั้งช่วงปริมาณน้ำน้อย และช่วงปริมาณน้ำมาก ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างเข้มข้นของซัลเฟตกับความเป็นกรด-เบสมีความสัมพันธ์กันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ -0.811 ทั้งนี้จะเกิดจากการละลายของเหล็กซัลเฟต ($\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$) และการละลายของแร่จาโรไซต์ ($\text{KFe}_3(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_6$) (Lindsay, 1979) และเมื่อมีการระบายน้ำออกจากดินซึ่งมีการสะสมของไฟไรต์ ทำให้การถ่ายเทอากาศดีขึ้น กระบวนการรีดักชันจะหยุดลง และเกิดออกซิเดชันแทนที่ ไฟไรต์จะถูกออกซิไดส์ และปลดปล่อยกรดกำมะถันออกมา ทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินลดลง การออกซิเดชันไฟไรต์ 1 โมล จะปลดปล่อยไฮโดรเจน (H^+) ออกมา 16 โมล ทำให้ความเป็นกรด-เบสของดินลดลงอย่างมาก (ไพบูลย์ วิวัฒน์วงศ์วนา, 2546)

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเส้นโดยวิธีการวิเคราะห์ความถดถอย (regression analysis) ระหว่างความเข้มข้นของซัลเฟตและความเป็นกรด-เบส พบว่ามีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง ดังสมการที่ (4.8) และ (ภาพที่ 4.8) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) เท่ากับ 0.6579

$$\text{SO}_4^{-2} = -32.387(\text{pH}) + 250.98 \dots\dots\dots(4.8)$$

$$R^2 = 0.6579$$

ภาพที่ 4.8

ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของซัลเฟต และความเป็นกรด-เบส
พื้นที่ลุ่มน้ำปากพนัง (พ.ศ. 2549)

