รายงานการวิจัย

การกระจายตัวของธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

Distribution of Nutrients in Water of Natab Canal, Natab Sub-district, Chana District, Songkhla Province

ปารีดา มรรคาเขต

มูนา หยาหลี

รายงานวิจัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปีการศึกษา 2552

ใบรับรองการวิจัยสิ่งแวดล้อม

โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม)

เรื่อง การกระจายตัวของธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา
Distribution of Nutrients in Water of Natab Canal, Natab Sub-district, Chana District, Songkhla Province

ผู้วิจัย นางสาวปารีดา มรรคาเขต รหัส 494273018

นางสาวมูนา หยาหลี รหัส 494273023

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา..... วันที่ 26 มิ.ย. 53

(นางสาวสายสิริ ไชยชนะ)

อาจารย์ประจำวิชา..... วันที่ 26 มิ.ย. 53

(นางสาวสายสิริ ไชยชนะ)

อาจารย์ประจำวิชา..... วันที่ 26 มิ.ย. 53

(นางสาวปิยวรรณ นาคินชาติ)

อาจารย์ประจำวิชา..... วันที่ 26 มิ.ย. 53

(นางสาวนัดดา โปดำ)

ประธานบริหารโปรแกรมวิชา..... วันที่ 26 มิ.ย. 53

(นางขวัญกมล ขุนพิทักษ์)

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองแล้ว

.....

(ดร.พิพัฒน์ ลิมปนะพิทยาธร)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

วันที่ 28 มิ.ย. 53

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ดี ผู้เขียนใคร่ขอขอบพระคุณ อาจารย์สายสิริ ไชยชนะ ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำ และแก้ไขปัญหาในระหว่างการทำวิจัยฉบับนี้จนประสบความสำเร็จ และใคร่ขอขอบพระคุณอาจารย์ขวัญกมล ขุนพิทักษ์ ประธานกรรมการบริหารโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อาจารย์นัดดา โปดำ อาจารย์ปิยวรรณ นาคินชาติ ตลอดจนอาจารย์ทุกท่านที่ถ่ายทอดวิชาความรู้ ข้อคิดต่างๆ และคำแนะนำ ขอขอบพระคุณคณบดีวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ทำให้วิจัยฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณนายธีรยุทธิ์ ศรียาเทพ นายเกษม ลาวน้อย และเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์วิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาทุกท่าน และขอขอบพระคุณโปรแกรมวิชาฟิสิกส์ สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16 สงขลา ที่เอื้อเฟื้ออุปกรณ์และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณเรือบ้านนาเสมียน ที่อนุเคราะห์เรือสำหรับเก็บตัวอย่างน้ำ ขอขอบคุณเพื่อนนักศึกษาโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมรุ่นที่ 8 ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆด้วยดีมาตลอด และขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ที่คอยเป็นกำลังทรัพย์ ให้คำปรึกษาและเป็นกำลังใจในการทำวิจัยฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ปารีดา มรรคาเขต

มูนา หยาหลี

Bio # 15[illegible]

ชื่องานวิจัย การกระจายตัวของธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

ผู้วิจัย 1. นางสาวปารีดา มรรคาเขต
2. นางสาวมูนา หยาหลี

วิทยาศาสตรบัณฑิต วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (เทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม)

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สายสิริ ไชยชนะ

บทคัดย่อ

ปริมาณธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ศึกษาในเดือนพฤษภาคม 2552 (ฤดูแล้ง) และเดือนตุลาคม 2552 (ฤดูฝน) โดยทำการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี และวิเคราะห์หาปริมาณ ฟอสเฟต แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และซิลิกา

คุณภาพน้ำทางกายภาพและเคมี โดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในบริเวณต้นน้ำ ซึ่งเป็นแหล่งชุมชนมีค่าต่ำกว่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 สำหรับผลจากการศึกษาปริมาณธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับ ในช่วงฤดูแล้งปริมาณฟอสเฟต แอมโมเนีย ไนไตรท์ ไนเตรท และซิลิกา ปริมาณที่ตรวจวัดได้มีค่าเท่ากับ 0.029-0.090 มก./ล. 0.93-2.80 มก./ล. 0.125-0.616 มก./ล. 0.898-1.683 มก./ล. 0.106-0.226 มก./ล. ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝนปริมาณที่ตรวจวัดได้มีค่าเท่ากับ 0.036-0.062 มก./ล. 1.12-2.80 มก./ล. 0.181-0.253 มก./ล. 0.780-1.15 มก./ล. 0.137–0.198 มก./ล. ตามลำดับ โดยพบว่าการกระจายตัวธาตุอาหารจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามฤดูกาล และสถานที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งในฤดูแล้งจะมีการกระจายตัวของปริมาณธาตุอาหารได้มากกว่าในฤดูฝน เนื่องจากในฤดูแล้งมีอัตราการไหลของน้ำต่ำจึงทำให้เกิดการพัดพาของธาตุอาหารได้น้อย ยกเว้นซิลิกาที่มีการกระจายตัวในช่วงฤดูฝนใกล้เคียงกับฤดูแล้ง เนื่องจากโดยทั่วไปซิลิกาเป็นส่วนประกอบหลักของดิน โดยจะมีอยู่ทั่วไป ทั้งนี้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เช่นเกิดจากตะกอนดิน การผุกร่อนของดินและหิน โดยเมื่อฝนตกซิลิกาจะมีการชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ จึงทำให้ค่าซิลิกามีการกระจายตัวได้ใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาควรมีการเฝ้าระวังปริมาณแอมโมเนียและฟอสเฟต เนื่องจากมีค่าสูงเกินมาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 3 และเกณฑ์มาตรฐานในน้ำธรรมชาติ โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ เนื่องจากมีศักยภาพที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำคลองนาทับได้ในอนาคต

Research Title Distribution of Nutrients in Water of Natab Canal, Natab Sub-district, Chana District, Songkhla Province

Researcher 1.Ms.Pareeda Mankaket

2.Ms. Muna Yalee

Bachelor of Science Environmental Science (Environmental Technology)

Advisor Ms. Saisiri Chaichana

Abstract

The research studied nutrients in the water at Natab canal, Natab sub-district, Chana district, Songkhla province in May, 2009 which was the dry season and in October, 2009 which was the raining season. Physical and chemical water quality, especially for phosphate, ammonia, nitrite, nitrate and silica, were analysis.

Ordinarily the water quality in physical and chemical was in the water quality standard, except dissolved oxygen in upstream and been in the community was below class 3 of water quality standard. The result found phosphate, ammonia, nitrite, nitrate and silica in dry season were 0.029-0.090 mg/l, 0.93-2.80 mg/l, 0.125-0.616 mg/l, 0.898-1.683 mg/l, 0.106-0.226 mg/l, respectively, while phosphate, ammonia, nitrite, nitrate and silica in rainy season were 0.036-0.062 mg/l, 1.12-2.80 mg/l, 0.181-0.253 mg/l, 0.780-1.15 mg/l, 0.137-0.198 mg/l, respectively. It was found that the distribution of nutrients were changed depend on the season and the sampling site. In dry season, the nutrients were distributed more than rainy season because of moderate in water flow affected to the drift of nutrient also slow, except silica which was distributed same as in both dry season and rainy season due to the main ingredient of silica is soil which is everywhere can find such as sediment, the attrition of soil and rock. When it was raining, silica will be distributed into the river or canal.

As the result, we should be monitor the ammonia and phosphate which is higher value as compared to water quality standard class 3 and natural water standard and the involved organization will pay attention to monitor this matters because of they will be affect to the water quality in Natab canal.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
Abstract	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ตัวแปร	2
1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	2
1.5 สมมติฐาน	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ลักษณะและคุณภาพของแหล่งน้ำ	4
2.2 แหล่งที่มาของน้ำเสีย	7
2.3 ผลกระทบของน้ำเสีย	8
2.4 ความสำคัญของธาตุอาหารและผลกระทบต่อแหล่งน้ำ	9
2.5 สภาพทั่วไปของพื้นที่คลองนาทับ	14
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	
3.1 พื้นที่ศึกษา	17
3.2 วัสดุและอุปกรณ์	19
3.3 การเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่าง	21
3.4 วิธีการวิเคราะห์	23

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลภาคสนามขณะเก็บตัวอย่างน้ำ 24

4.2 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ 28

4.3 ฟอสเฟต 29

4.4 แอมโมเนีย 32

4.5 ไนไตรท์ 33

4.6 ไนเตรท 36

4.7 ซิลิกา 37

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย 40

5.2 ข้อเสนอแนะ 41

บรรณานุกรม 42

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก 45

ภาคผนวก ข 47

ภาคผนวก ค 49

ภาคผนวก ง 51

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและธาตุอาหารในน้ำจากบริเวณต่างๆ	10
3.1	พิกัดจุดเก็บตัวอย่าง	18
3.2	การเก็บรักษาตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ธาตุอาหารในน้ำ	22
4.1	ข้อมูลคุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี	25
4.2	ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและการกระจายตัวของธาตุอาหารตามระดับความลึก	27
ก-1	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน	45

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
3.1	จุดเก็บตัวอย่างน้ำคลองนาทับ	18
4.1	ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและฟอสเฟตตามระดับความลึก	31
4.2	ปริมาณแอมโมเนียและไนไตรท์ตามระดับความลึก	35
4.3	ปริมาณไนเตรทและซิลิกาตามระดับความลึก	39
ข-1	เส้นทางน้ำออกสู่อ่าวทะเลไทย บ้านปากบางนาทับบริเวณหมู่ที่ 2	47
ข-2	บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ	47
ข-3	บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 13 บ้านทำนบ	47
ข-4	บริเวณปากน้ำคลองขาที่ออกสู่คลองนาทับ	47
ข-5	หน้ามัสยิดเชิดชู หมู่ที่ 6	47
ข-6	สะพานบ้านท่าคลอง	47
ข-7	บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 7 บ้านนาเสมียน	48
ข-8	บริเวณกลางน้ำหน้า อบต.นาทับ	48
ข-9	บริเวณหน้ามัสยิดบ้านม้างอนหมู่ที่ 5	48
ข-10	บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 9 บ้านคูน้ำรอบ	48
ข-11	บริเวณบ้านโหล๊ะหมู่ที่ 8	48
ข-12	บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่าง อบต.จะโหนงกับอบต.นาทับ	48
ค-1	เครื่องวัด pH	49
ค-2	ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ	49
ค-3	เครื่องวัดความเค็ม	49
ค-4	เครื่องวัดความลึก	49
ค-5	เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ	49
ค-6	เครื่องกลั่น	49
ค-7	เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์	50
ค-8	เครื่องวัดสภาพนำไฟฟ้า	50
ค-9	ชุดบิวเรต	50

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

น้ำถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งประการหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ซึ่งได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ต่างๆมากมายทั้งการอุปโภคและบริโภครวมทั้งการใช้ในประโยชน์ต่างๆในหลายรูปแบบทั้งด้านการคมนาคม การท่องเที่ยว การพักผ่อนหย่อนใจ แม้กระทั่งการประกอบอาชีพประมง ซึ่งจากการได้ใช้ประโยชน์เหล่านี้ส่งผลให้เกิดผลกระทบในหลายๆด้าน ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำมากมาย ซึ่งเป็นการทำลายระบบนิเวศทางน้ำ

คลองนาทับเป็นสายน้ำธรรมชาติสำคัญที่ประชาชนบนพื้นที่ตำบลนาทับ และตำบลใกล้เคียงใช้ประโยชน์ โดยมีต้นน้ำจากคลองเล็กๆหลายสายเข้ามาบรรจบกันจากหลายตำบล คือ ตำบลป่าชิง ตำบลคลองเปียะ ตำบลตลิ่งชัน และไหลออกสู่ทะเลอ่าวไทยในเขตพื้นที่จังหวัดสงขลา ตลอดแนวลำคลองมีความยาวทั้งหมด 26 กิโลเมตร การใช้ประโยชน์จากคลองนาทับเพื่อการทำประมง การเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ประกอบกันในปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาในพื้นที่ ทำให้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชนและการใช้ประโยชน์จากคลองนาทับเกิดการเปลี่ยนแปลงไปคลองเริ่มมีสภาพเสื่อมโทรมลง สัตว์น้ำมีจำนวนลดลง ซึ่งหากชาวบ้านหรือองค์กรที่รับผิดชอบยังไม่มีแนวทางในการดำเนินการ อาจจะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์ในคลองไม่ได้อีกต่อไปในอนาคต โดยในปัจจุบันชาวบ้านในพื้นที่คลองนาทับได้มีการแปรสภาพพื้นที่เพื่อเลี้ยงกุ้งซึ่งกิจกรรมการเลี้ยงกุ้งนี้เป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สภาพคลองนาทับเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อมีการจับกุ้งขายจะปล่อยดินเลนซึ่งมีธาตุอาหารที่เหลือจากการใช้เลี้ยงกุ้งปะปนอยู่ออกมา และในการเตรียมบ่อเพื่อลงเลี้ยงนั้นจะมีการทิ้งกากชา เป็นการทำลายระบบนิเวศในรูปของธาตุอาหารซึ่งเป็นธาตุอาหารที่สิ่งมีชีวิตต้องการเพื่อสร้างโครงสร้างหรือใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึม (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2549)

ธาตุอาหารที่สำคัญ คือไนโตรเจน ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในรูปของสารประกอบอินทรีย์ ส่วนที่อยู่ในรูปของสารอนินทรีย์ ได้แก่ แอมโมเนียไอออน ไนไตรท์ไอออน และไนเตรทไอออน นอกจากธาตุอาหารกลุ่มไนโตรเจนแล้วกลุ่มของฟอสฟอรัส และซิลิกา ก็เป็นธาตุอาหารในน้ำที่สำคัญทำให้แพลงค์ตอนพืชเจริญเติบโต แต่หากพวกธาตุอาหารในน้ำมีมากเกินไปก็อาจทำให้แพลงค์ตอนขยายพันธุ์อย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำเน่าเสียได้เช่นกัน ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วธาตุอาหารในคลองนาทับมาจากบ้านเรือน และพื้นที่การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง และในทางปฏิบัติแล้วการใช้ปุ๋ยธาตุอาหาร

เหล่านี้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจะใช้หลังจากการตากบ่อใหม่ๆ เพื่อช่วยเร่งให้น้ำมีความอุดมสมบูรณ์เร็วขึ้น (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2549) ซึ่งเมื่อธาตุอาหารเหล่านี้ถูกปล่อยลงสู่แหล่งน้ำจะมีการกระจายตัวไปในแหล่งน้ำแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่

ดังนั้นการศึกษาการกระจายตัวของธาตุอาหารในน้ำทั้งในเชิงพื้นที่ตามระดับความลึกและเชิงเวลาตามฤดูกาลจึงมีความสำคัญ และมีบทบาทต่อการศึกษาคุณภาพน้ำ อันจะเป็นประโยชน์แก่หน่วยงานและประชาชนที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปใช้ในการควบคุมและแก้ไขคุณภาพน้ำคลองนาทับต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์

1.2.1 เพื่อวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในน้ำคลองนาทับที่กระจายตัวอยู่ในน้ำที่ความลึกต่างๆ กัน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบปริมาณธาตุอาหารในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างตามฤดูกาล

1.3 ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ น้ำในคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

ตัวแปรตาม คือ ปริมาณธาตุอาหารในน้ำคลองนาทับ ตามฤดูกาล

ตัวแปรควบคุม คือ พื้นที่เก็บตัวอย่างน้ำ ช่วงระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างน้ำ

1.4 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

น้ำในคลองนาทับ หมายถึง น้ำในคลองนาทับที่เกิดจากกิจกรรมต่างๆ โดยรอบคลอง เช่น การทำประมง การเกษตรและการเลี้ยงสัตว์ รวมถึงน้ำที่อยู่ในแหล่งน้ำธรรมชาติ

ธาตุอาหาร (nutrient) หมายถึง ธาตุต่างๆที่สิ่งมีชีวิตต้องการเพื่อสร้างโครงสร้างและ / หรือใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึม (Dennision, 1996 อ้างถึงใน นิคม ละอองศิริวงศ์, 2548) ธาตุอาหารที่สำคัญ ได้แก่ ฟอสเฟต (phosphate) แอมโมเนีย (ammonia) ไนไตรต์ (nitrite) ไนเตรท (nitrate) และซิลิกา (silica)

บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำ หมายถึง บริเวณคลองนาทับในพื้นที่หมู่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 และ 13 ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา โดยแบ่งออกเป็น 12 จุดเก็บตัวอย่าง

1.5 สมมติฐาน

1.5.1 บริเวณจุดเก็บตัวอย่างน้ำแต่ละจุดมีการกระจายตัวของธาตุอาหารในน้ำตามระดับความลึกแตกต่างกัน

1.5.2 ปริมาณธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับมีการแปรผันตามฤดูกาล

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 ทราบการกระจายตัวของธาตุอาหารบริเวณคลองนาทับในแต่ละพื้นที่ ซึ่งจะเป็นข้อมูลประกอบการประเมินคุณภาพน้ำธรรมชาติในคลองนาทับ

1.6.2 สามารถเป็นข้อมูลพื้นฐานในการติดตามตรวจสอบ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการน้ำทิ้งชุมชนและน้ำทิ้งเกษตรกรรม

1.6.3 ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อศึกษาวิจัยในขั้นต่อไปได้

1.7 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ตั้งแต่เดือนมกราคม 2552 เดือนกุมภาพันธ์ 2553

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะและคุณภาพของแหล่งน้ำ

2.1.1 การติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำ

การปนเปื้อนในแหล่งน้ำหรือมลพิษทางน้ำ หมายถึงน้ำ ที่มีสิ่งเจือปนที่มีพิษปนเปื้อนอยู่ในลำน้ำซึ่งทำให้เป็นอันตรายต่อสัตว์และสิ่งมีชีวิตอื่นๆน้ำที่มีสิ่งปนเปื้อนอันจะทำให้น้ำเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพเดิมและเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตทั้งหลาย สามารถจำแนกการปนเปื้อนของมลพิษต่างๆได้ ดังนี้ การปนเปื้อนจากเชื้อโรคซึ่งมีการปนเปื้อนเชื้อต่างๆ เช่น เชื้อแบคทีเรีย หรือเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ การปนเปื้อนจากสารพิษจะมีการปนเปื้อนไปด้วยพวกโลหะหนักต่างๆ เช่น ปรอท ตะกั่ว รวมทั้งสารเคมีจากโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆด้วย การปนเปื้อนสารอินทรีย์จะมีการถูกย่อยด้วยจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ ซึ่งส่งผลให้ในแหล่งน้ำขาดออกซิเจน จึงส่งผลให้น้ำเกิดการเน่าเสีย และการปนเปื้อนจากสารประเภทปุ๋ย ถ้าหากแหล่งน้ำใดได้รับสารพวกประเภทนี้ จะทำให้พืชน้ำโดยเฉพาะสาหร่ายสีเขียวจะเจริญเติบโตเร็ว ส่งผลให้น้ำเน่าเสีย (ฉัตรไชย รัตนไชย, 2539)

น้ำเสีย คือ น้ำที่ผ่านการใช้ประโยชน์มาแล้ว ซึ่งอาจเป็นการใช้ประโยชน์ในบ้านเรือน การเกษตร หรือในการอุตสาหกรรมต่างๆ การใช้น้ำเหล่านี้จะทำให้น้ำมีคุณสมบัติต่างไปจากเดิม เช่น มีอุณหภูมิเปลี่ยนไป หรือมีการเจือปนเพิ่มขึ้น ชนิดและความเข้มข้นของสิ่งเจือปนขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้น้ำ เช่น น้ำเสียจากบ้านเรือนจะมีปริมาณสารอินทรีย์สูง น้ำเสียจากการเกษตรจะมีปริมาณไนโตรเจนและฟอสฟอรัสตลอดจนสารพิษจากสารเคมีที่ใช้ในการเกษตรปะปนอยู่มาก ส่วนน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรมจะมีลักษณะพิเศษ ขึ้นอยู่กับลักษณะประเภทของอุตสาหกรรม (ฉัตรไชย รัตนไชย, 2539)

ส่วนสีของน้ำเสียมักเกิดจากสารเคมีต่างๆที่ใช้ในกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมสิ่งทอ กระดาษ เป็นต้น แม้ว่าสีจะมองเห็นได้ชัด แต่การวัดปริมาณสีกระทำได้ไม่ง่ายเลย มนุษย์สามารถมองเห็นแสงได้ในช่วงความยาวคลื่น 400-700 นาโนเมตร หากวัตถุสะท้อนคลื่นแสงทั้งหมดมาเข้าตา มนุษย์จะมองเห็นเป็นสีขาว หากดูดกลืนไว้ได้ทั้งหมดจะเห็นเป็นสีดำ ถ้าดูดกลืนไว้บางส่วนก็จะเห็นเป็นสีต่างๆ น้ำผิวดินเท่านั้นที่มักมีสีและส่วนใหญ่เป็นแหล่งน้ำนิ่งที่อยู่ในห้วย บึง หรืออ่างเก็บน้ำ น้ำใต้ดินมักไม่มีสี แหล่งน้ำที่มีการไหล เช่น แม่น้ำ ลำคลองก็มักไม่มีสี สีของน้ำธรรมชาติมักเป็นสีเหลืองน้ำตาลหรือสีชา เกิดจากการเน่าเปื่อยของพืช ซึ่งมีสารลิกนิน

(Lignin) เป็นส่วนประกอบ เมื่อสลายตัวจะให้สารแทนนิน (tannin) กรดฮิวมิค (humic acid) และสารฮิวเมต (humates) ซึ่งให้สีเหลืองชา นอกจากนี้สีของน้ำยังเกิดจากอิออนของโลหะในน้ำ เช่น เหล็ก แมงกานีส และการปนเปื้อนของน้ำทิ้งของโรงงานอุตสาหกรรม (ดร. มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และดร. มั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์, 2552)

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ เป็นวิธีการติดตามสภาพหรือความเป็นไปของแหล่งน้ำ หรือแหล่งระบายน้ำ ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนจัดการเกี่ยวกับแหล่งน้ำให้มีคุณภาพเหมาะสมในการใช้สอยมากที่สุด นอกจากนั้นยังเป็นการรักษาแหล่งน้ำ ซึ่งเป็นทรัพยากรธรรมชาติให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ตลอดไป ในการตรวจสอบคุณภาพน้ำ จะต้องพิจารณาเลือกชนิดของดัชนีคุณภาพน้ำที่เหมาะสมทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภท และวัตถุประสงค์ของการศึกษาและการนำข้อมูลไปใช้ประโยชน์ ตลอดจนขึ้นอยู่กับประเภทของน้ำ เช่น แหล่งน้ำจืดผิวดิน ใต้ดิน น้ำทะเล หรือแหล่งน้ำเสียจากกิจกรรมที่แตกต่างกัน เช่น อุตสาหกรรม เกษตรกรรม คุณภาพหรือคุณสมบัติของน้ำขึ้นอยู่กับสารต่างๆที่เจือปนอยู่ในน้ำจากปริมาณคุณสมบัติหรือคุณภาพของน้ำขึ้นอยู่กับสารต่างๆ ที่เจือปนอยู่ในน้ำจากปริมาณและชนิดของสิ่งที่เจือปนเหล่านี้ ทำให้สามารถแบ่งคุณสมบัติของน้ำ ออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1.2 ลักษณะทางกายภาพของน้ำ

ลักษณะทางกายภาพของน้ำเป็นสมบัติที่สามารถทราบได้จากประสาทสัมผัสทั้ง 5 สาร เหล่านี้สามารถกำจัดออกจากน้ำได้ด้วยวิธีทางกายภาพ และมักเป็นอันตรายน้อยกว่าสารในน้ำประเภทอื่น สมบัติทางกายภาพของน้ำ เช่น อุณหภูมิ สภาพนำไฟฟ้า ความขุ่น ปริมาณของแข็งในน้ำ เป็นต้น (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

2.1.2.1 อุณหภูมิ (temperature) มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของน้ำ น้ำธรรมชาติมักมีอุณหภูมิอยู่ในช่วงปกติ ถ้าอุณหภูมิสูงจะทำให้ความหนาแน่นของน้ำลดลง (ตามปกตินำ้จะมีความหนาแน่นมากที่สุดที่ 4°C) แต่ถ้าอุณหภูมิต่ำจะทำให้มีความหนืดมาก และมีความต้านทานน้อย นอกจากนี้น้ำที่มีอุณหภูมิสูงๆจะทำให้สารต่างๆในน้ำถูกทำลายได้ดี และทำให้การละลายของออกซิเจนลดลง ซึ่งมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำมาก เช่น อุณหภูมิของน้ำเป็นตัวควบคุมการแพร่พันธุ์และการเจริญเติบโตของสัตว์และพืช ดังนั้นอุณหภูมิของน้ำทิ้งที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำ ลำธารสาธารณะจึงมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำทั้งทางตรงและทางอ้อม ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรมยอมให้อุณหภูมิน้ำที่ปล่อยลงสู่น้ำสาธารณะได้ไม่เกิน 40°C (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

2.1.2.2 สภาพนำไฟฟ้า (conductivity) เป็นการวัดความสามารถของน้ำที่จะให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน คุณสมบัติข้อนี้ขึ้นอยู่กับความเข้มข้น ชนิดของไอออนในน้ำและอุณหภูมิ น้ำที่มีไอออน

ของสารต่างๆ อยู่นำไฟฟ้าได้ทั้งนั้น ในสนามไฟฟ้ากระแสไอออนบวกจะเคลื่อนไปที่อิเลกโทรดขั้วลบ และไอออนลบจะเคลื่อนไปที่อิเลกโทรดขั้วบวก กรดเบสและเกลืออนินทรีย์ เช่น HCl Na_2CO_3 NaCl เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี เพราะแตกตัวให้ไอออนบวกและลบ ในทางตรงกันข้าม โมเลกุลของสารอินทรีย์ เช่น ซูโครสและเบนซีน ไม่แตกตัวในน้ำจึงไม่นำไฟฟ้า ค่าสภาพนำไฟฟ้าไม่ได้เป็นค่าเฉพาะไอออนตัวใดตัวหนึ่ง แต่เป็นค่ารวมของไอออนทั้งหมดในน้ำ ค่านี้ไม่ได้บอกให้ทราบถึงชนิดของสารในน้ำ บอกแต่เพียงว่ามีการเพิ่มหรือลดของไอออนที่ละลายในน้ำเท่านั้น กล่าวคือ ถ้าค่าสภาพนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นก็แสดงว่ามีสารที่แตกตัวได้ในน้ำเพิ่มขึ้น หรือถ้าค่าสภาพนำไฟฟ้าลดลงก็แสดงว่ามีสารที่แตกตัวได้ในน้ำลดลง น้ำที่กลั่นใหม่ๆ จะมีค่าสภาพนำไฟฟ้า ประมาณ 0.5 -2 μmhos/cm และจะเพิ่มขึ้นเป็น 2-4 μmhos/cm หลังจากเก็บไว้ 2-3 อาทิตย์ค่าที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากการดูดซึมคาร์บอนไดออกไซด์ จากบรรยากาศรวมทั้งแอมโมเนียจำนวนเล็กน้อยด้วย โดยทั่วไปน้ำดื่มน้ำใช้ในสหรัฐอเมริกาจะมีค่าสภาพนำไฟฟ้า ในช่วง 50 – 1,000 μmhos/cm สำหรับน้ำเสียจากอาคารบ้านเรือนค่านี้จะชี้ให้เห็นถึงคุณสมบัติของน้ำประปาในเขตนั้น น้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมบางแห่งอาจจะมีค่าสภาพนำไฟฟ้าสูงกว่า 10,000 μmhos/cm (กรรณิการ์ สิริสิงห, 2549)

2.1.2.3 ความขุ่น (turbidity) เกิดจากสารตะกอนแขวนลอยต่างๆที่ลอยอยู่ในน้ำ ทำให้น้ำดูไม่ใสสะอาด และไม่น่านำมาใช้ พวกสารตะกอนแขวนลอยสามารถเป็นได้ทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ และพวกจุลชีพ เช่น พวกแพลงค์ตอน เป็นต้น (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2550) โดยความขุ่นของน้ำจะมีพวกสารแขวนลอยซึ่งขัดขวางการเดินทางของแสงที่ผ่านน้ำ สารเหล่านั้นสามารถทำให้แสงเกิดการกระเจิง หรืออาจดูดแสงเอาไว้ มิให้ผ่านทะลุไปได้ จึงทำให้มองเห็นน้ำนั้นมีลักษณะขุ่น สารแขวนลอยเหล่านั้นได้แก่ ดินโคลน จุลินทรีย์ สาหร่ายเซลล์เดียว แพลงค์ตอน ไดอะตอม นอกจากนี้สารเคมีบางชนิดก็สามารถทำให้เกิดความขุ่นได้ เช่น เหล็ก แมงกานีส ซึ่งพบมากในน้ำบ่อตื้น น้ำบาดาล น้ำเหล่านี้เมื่อตักขึ้นมาใหม่ๆ จะใสแต่เมื่อตั้งทิ้งไว้ให้สัมผัสอากาศจะเกิดความขุ่นขึ้น เพราะออกซิเจนจากอากาศไปออกซิไดซ์สารเหล่านี้ ซึ่งอยู่ในรูปตะกอนที่ไม่ละลายน้ำ เช่น Fe^{2+} จะเปลี่ยนเป็น $Fe(OH)_3$ ซึ่งเป็นตะกอนสีเหลืองหรือน้ำตาลแดง นอกจากนี้แบคทีเรียอาศัยสารเคมี เช่น เหล็ก (Fe) กำมะถัน (S) และแมงกานีส (Mn) เป็นแหล่งพลังงานในการดำรงชีวิตเมื่อมีธาตุเหล่านี้อยู่ในน้ำก็จะเจริญเติบโต ทำให้น้ำขุ่นได้เช่นกัน (กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข, 2539)

2.1.2.4 ปริมาณของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (total suspended solid) เป็นปริมาณของแข็งที่แขวนลอยในน้ำรวมกับปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำ ถ้ามีปริมาณสูงจะมีผลต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ นอกจากนี้ทำให้น้ำไม่เหมาะสมที่จะนำไปใช้ทางด้านการอุปโภคบริโภค เกษตรกรรมหรือ

อุตสาหกรรมในน้ำผิวดินจะกำหนดให้มีปริมาณไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัม/ลิตร (กรรณิการ์ สิริสิงห, 2525)

2.1.3 ลักษณะทางเคมีของน้ำ

สมบัติทางเคมี คือ ลักษณะทางเคมีของน้ำ เช่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความเป็นกรด-ด่าง และธาตุอาหาร เป็นต้น ปริมาณออกซิเจนที่อยู่ในรูปละลายน้ำ (Dissolved Oxygen: DO) ซึ่งเป็นรูปที่สำคัญสำหรับสิ่งมีชีวิตในน้ำเพื่อการดำรงชีพ และปฏิกิริยาต่างๆในน้ำ นอกจากนี้ยังป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่ไม่ใช้ออกซิเจนแต่อาจเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตอีกด้วย โดยปกติน้ำที่อุณหภูมิเฉลี่ยประมาณ 30°C จะมีออกซิเจนละลายอยู่ในน้ำประมาณ 7.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และปริมาณออกซิเจนละลายจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำและเกลือแร่ละลายในน้ำ น้ำที่มีคุณภาพจะมีค่าดีโออยู่ประมาณ 5-7 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรรณิการ์ สิริสิงห, 2525)

ค่าความเป็นกรดด่างหรือค่าพีเอช (pH) เป็นค่าที่วัดความเป็นกรดด่างในน้ำทั่วไป โดยมีขนาดตั้งแต่ 0 – 14 โดยค่า พีเอชเท่ากับ 0 หมายถึง น้ำที่มีสภาพเป็นกรดมากๆ และพีเอช เท่ากับ 14 หมายถึง น้ำมีสภาพเป็นด่างมาก ซึ่งแน่นอนค่าพีเอช เท่ากับ 7 หมายถึง น้ำที่มีสภาพเป็นกลาง ถ้าค่าพีเอช ต่างกันเพียง 1.0 หน่วยจะหมายถึงการเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดหรือด่างถึง 10 เท่า เช่นพีเอช เท่ากับ 5.0 จะมีสภาพความเป็นกรดมากกว่าน้ำที่มีพีเอช เท่ากับ 6.0 ถึง 10 เท่า ค่าพีเอช จะมีค่าต่อปฏิกิริยาทางเคมีในกระบวนการผลิตน้ำประปา และจากมาตรฐานน้ำดื่มของน้ำประปานครหลวงได้กำหนดไว้ว่าค่าพีเอช ของน้ำดื่มควรอยู่ในช่วง 6.8 ถึง 8.2

ในการเก็บตัวอย่างน้ำมาทำการวัดหาค่าพีเอชนั้น ต้องเก็บไว้ในภาชนะที่อยู่ในอุณหภูมิต่ำถึง 4 °C หรือ 39°F แต่ก็ต้องทำการวัดภายใน 6 ชั่วโมง หลังจากที่ได้เก็บตัวอย่างน้ำขึ้นมาแล้ว แต่ถ้าเป็นไปได้ควรทำการวัดค่าของตัวอย่างน้ำที่สถานที่ที่เก็บตัวอย่างไว้ (เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์, 2550)

2.2 แหล่งที่มาของน้ำเสีย

2.2.1 น้ำเสียจากแหล่งชุมชน (domestic wastewater) โดยทั่วไปแล้วมี 2 แหล่ง คือ

- น้ำเสียจากที่พัก น้ำเสียจากสิ่งปฏิกูล น้ำเสียที่มาจากกิจกรรมอื่นๆ เช่น การประกอบอาหาร การล้างภาชนะและอุปกรณ์ การชำระร่างกาย เป็นต้น

- น้ำเสียจากสถานประกอบการต่างๆ เช่น อู่ซ่อมรถ ปั๊มน้ำมัน โรงสี สิ่งสกปรกที่เจือปนอยู่ในน้ำเสียประเภทนี้ มีทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ น้ำเสียจากแหล่งชุมชนแต่ละแห่งมีลักษณะและปริมาณของเสียที่แตกต่างกันออกไป

2.2.2 น้ำเสียจากอุตสาหกรรม (industrial wastewaters) มีลักษณะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ชนิดของโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนใหญ่มาจากส่วนต่างๆของกระบวนการอุตสาหกรรม เช่น

- น้ำหล่อเย็น (cool water) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากการระบายความร้อนในเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ น้ำหล่อเย็นมีอุณหภูมิประมาณ 40-60 องศาเซลเซียส ความร้อนนี้จัดเป็นสิ่งสกปรกอย่างหนึ่งเช่นกัน คือ ทำให้เกิด Thermal Pollution

- น้ำล้าง (wash water) ได้แก่ น้ำเสียที่เกิดจากการล้างวัตถุดิบ เครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆที่พื้นโรงงาน อาจมีความสกปรกมาก เช่น มีคราบน้ำมัน สารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในการทำความสะอาดละลายปนอยู่

- น้ำจากกระบวนการผลิต (process wastewaters) เป็นน้ำเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิตเป็นน้ำสกปรกค่อนข้างมาก

- น้ำเสียอื่นๆ (miscellaneous wastewaters) เช่น น้ำเสียจากแหล่งน้ำ น้ำเสียจากเครื่องกรองความกระด้างของน้ำ เป็นต้น

2.2.3 น้ำเสียจากการเกษตร (agricultural wastewaters) ได้แก่ น้ำเสียจากการเพาะปลูก และเลี้ยงสัตว์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเลี้ยงสัตว์ เช่น สุกร วัวปลา และกุ้งเป็นต้น

2.2.4 น้ำเสียที่เกิดจากการปนเปื้อน (stom sewage) ได้แก่ น้ำฝนที่ตกลงมาแล้วไหลนองไปตามพื้นดิน น้ำเสียประเภทนี้ไม่ผ่านระบบการบำบัด สามารถลงสู่แหล่งน้ำได้เลย ซึ่งสามารถจะเอาสารพิษ และสิ่งปฏิกูลที่ก่อให้เกิดน้ำเสียลงสู่ลำคลองไปด้วย

2.3 ผลกระทบของน้ำเสีย

น้ำเสียจากอุตสาหกรรมมีแหล่งกำเนิดที่ชัดเจน กล่าวคือ มักมีแหล่งกำเนิดเป็นจุด จึงสามารถควบคุมดูแล ตรวจสอบได้ง่ายกว่าน้ำเสียประเภทอื่นๆ โดยเฉพาะสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมตามพระราชบัญญัติโรงงาน ซึ่งมีกฎหมายบังคับอย่างชัดเจนว่าน้ำเสียอุตสาหกรรมจะต้องได้รับการบำบัดก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ คุณสมบัติของน้ำเสียที่สามารถจะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้ถูกกำหนดไว้โดยชัดเจน

น้ำเสียจากชุมชน ก็เป็นแหล่งกำเนิดที่ค่อนข้างชัดเจน แต่เนื่องจากระบบท่อหรือคูน้ำเสียชุมชนของประเทศเราไม่สู้มีประสิทธิภาพนัก การควบคุมดูแลจึงทำได้ลำบาก ในทางปฏิบัติน้ำเสียจากบ้านเรือนส่วนใหญ่จะรับการบำบัดขั้นต้นโดยบ่อเกรอะบ่อซึม แล้วปล่อยน้ำทิ้ง ซึ่งยังมีสารมลพิษปะปนอยู่อีกมากออกสู่ระบบระบายน้ำเสียสาธารณะ สถานประกอบการขนาดใหญ่ เช่น โรงแรมศูนย์การค้า หรือหมู่บ้านจัดสรรที่ก่อสร้างในระยะหลัง มักมีระบบบำบัดน้ำเสียที่มี

ประสิทธิภาพสูงกว่าบ่อเกรอะบ่อซึมที่ใช้กันตามบ้านเรือนทั่วไป แต่น้ำทิ้งที่ปล่อยออกมายังมีสภาพไม่ดีนัก ในที่สุดน้ำทิ้งเหล่านี้จะไหลลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ปัญหามลพิษทางน้ำของชุมชนเป็นปัญหาที่พบเห็นกันทั่วไปในเมืองใหญ่นับว่าเข้าขั้นวิกฤติ

น้ำเสียจากการเกษตรมีแหล่งกำเนิดแบบกระจาย จึงยากต่อการควบคุมดูแล การจัดการน้ำเสียจากการเกษตร จำเป็นต้องใช้มาตรการพิเศษที่แตกต่างกันจากการจัดการน้ำเสียจากชุมชนและอุตสาหกรรมในด้านกฎหมายเพื่อรักษาผลประโยชน์ของชุมชนและประเทศชาติ รัฐบาลได้กำหนดมาตรฐานสิ่งแวดล้อม ตลอดจนถึงมาตรฐานน้ำทิ้ง เพื่อบ่งชี้ลักษณะของน้ำเสียซึ่งบำบัดแล้วที่ชุมชนหรือโรงงานอุตสาหกรรมสามารถปล่อยสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้ ในด้านเจ้าของอาคาร หรือผู้ประกอบการอุตสาหกรรม ก็ต้องหามาตรการที่เหมาะสมในด้านต่างๆ กล่าวคือ ประการแรกเหมาะสมในด้านเทคนิค ได้แก่ สามารถบำบัดน้ำเสียได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มาตรฐานตามที่กำหนด ประการที่สองเหมาะสมในด้านเศรษฐกิจ ได้แก่ ราคาอยู่ในวิสัยที่พอจะลงทุนได้ และประการสุดท้ายเหมาะสมกับสภาพท้องที่ในเชิงปฏิบัติ (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

2.4 ความสำคัญของธาตุอาหารและผลกระทบต่อแหล่งน้ำ

ธาตุอาหาร หมายถึง ธาตุต่างๆที่สิ่งมีชีวิตต้องการเพื่อสร้างโครงสร้างหรือใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึม (Dennision, 1996 อ้างถึงใน นิคม ละอองศิริวงศ์, 2548) ธาตุอาหารในน้ำได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และพวกซิลิกา ซึ่งทำหน้าที่เหมือนปุ๋ยที่เราใช้ใส่บำรุงต้นไม้ต่างๆบนพื้นดิน สำหรับในน้ำนั้นพวกธาตุอาหารเหล่านี้ จะเป็นตัวเร่งให้แพลงค์ตอนต่างๆขยายพันธุ์ได้รวดเร็วและเป็นการช่วยปรับสภาพน้ำไปในตัวด้วย แต่หากพวกธาตุอาหารมีมากเกินไปก็อาจทำให้แพลงค์ตอนขยายพันธุ์อย่างรวดเร็วมากทำให้น้ำเน่าเสียได้เช่นกัน ในทางปฏิบัติแล้วการใช้ปุ๋ยธาตุอาหารเหล่านี้ ส่วนใหญ่จะใช้หลังจากการตากบ่อใหม่ๆ เพื่อจะช่วยเร่งให้น้ำมีความอุดมสมบูรณ์เร็วขึ้น (สมศักดิ์ มณีพงศ์, 2537)

ปัญหาแหล่งน้ำมีธาตุอาหารมากเกินไปหรือสภาวะยูโทรฟิเคชันจัดเป็นภัยคุกคามต่อแหล่งน้ำ เพราะธาตุอาหารจะเร่งให้แพลงค์ตอนพืชเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเพิ่มจำนวนอย่างรวดเร็วของแพลงค์ตอนพืชจะส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำตามมาอีกหลายประการ เช่น ลดความโปร่งใสของน้ำ เพิ่มการผันแปรในรอบวันของออกซิเจนที่ละลายน้ำ ความเป็นกรดเป็นด่าง และที่สำคัญเมื่อสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสมแพลงค์ตอนเหล่านี้ตายลง จะตกตะกอนลงสู่แหล่งพื้นท้องน้ำ เพิ่มความต้องการออกซิเจนตามพื้นที่ท้องน้ำทำให้พื้นท้องน้ำขาดออกซิเจนในที่สุด เมื่อเกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์จะทำให้สัตว์หน้าดินตายหมด และสัตว์หน้าดินจะลดจำนวนลง สรุปได้ว่าสภาวะยูโทรฟิเคชันก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศเป็นอย่างยิ่ง โดยกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงความ

เข้มข้นของธาตุอาหารในแหล่งน้ำประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้ (นิคม ละอองศิริวงศ์ และยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร, 2546) ซึ่งธาตุอาหารจะมีค่าแตกต่างกันไปตามสภาพพื้นที่ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและธาตุอาหารในน้ำจากบริเวณต่างๆ

ลำดับ	พื้นที่ศึกษา	ออกซิเจนละลายน้ำ (mg/l)	ฟอสเฟต (mg/l)	แอมโมเนีย (mg/l)	ไนไตรท์ (mg/l)	ไนเตรท (mg/l)	ซิลิกา (mg/l)	อ้างอิง
1	ปริมาณธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองสำโรง	-	-	-	0.010-0.190	0.280-0.460 (แล้ง), 0.08-0.22(ฝน)	1.30-8.10 (แล้ง),5.20-10.20(ฝน)	[1]
2	คุณภาพน้ำลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา	0.1-9.3	-	0.02-1.90	0-5.22	-	-	[2]
3	งานวิจัยลำคลองน้ำคร่อยคลองสะกอม จ.สงขลา	-	0.002-0.028	-	-	-	-	[3]
4	คุณภาพน้ำบริเวณสวนสาธารณะเทศบาลนครหาดใหญ่ จ .สงขลา	-	0.02-0.07	1.21-1.31	-	-	-	[4]
5	การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำยม	-	1.69-11.15	-	-	0.830-1.35 (แล้ง),> 7.59 (ฝน)	-	[5]
6	การศึกษาคุณภาพแม่น้ำน่าน	-	-	-	0.001-0.009	-	-	[6]
7	การการศึกษาแม่น้ำน่าน ในเขตเมือง จ. พิษณุโลก	6.33-6.21	1.96-2.40	-	-	-	-	[7]
8	การเปรียบเทียบคุณภาพน้ำอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน จ.เพชรบุรี	11.27-13.6	-	-	-	-	-	[8]
9	การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี ตอนล่าง	-	-	0.5-200	-	-	-	[9]
10	การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี	-	-	-	0.013-0.080	-	-	[10]
11	ซิลิกาละลายที่ส่งออกสู่อ่าวบ้านดอน	-	-	-	-	-	160.4-192.7	[11]

หมายเหตุ: [1] พิชญาพร พันธนียะ, ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550

[2] สิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550

[3] นิคม ละอองศิริวงศ์ และคณะ, 2544

[4] ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาศ คำนวล, 2549

[5] สุจยา ยอดเพชร และเดชา นาวานุเคราะห์, 2540

[6] ชัยวัฒน์ สุขดี, 2542

[7] กุลยา จันทร์อรุณ และประกรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล, 2543

[8] วิบูลย์ มหาสินไพศาล, 2539

[9] สุธน ช่วยเกิด, 2544

[10] ทวีพร เนียมมาลัย, 2544

[11] ศรีธยา ฤทธิ์ช่วยรอด, 2546

2.4.1 ฟอสเฟต (Phosphate: PO_4^{3-})

ฟอสเฟตในน้ำธรรมชาตินั้นได้มาจากการละลายของหินฟอสเฟต หรือจากการเน่าเปื่อยของซากพืชและซากสัตว์ ส่วนการปนเปื้อนของฟอสเฟตในน้ำมีหลายทาง เช่น น้ำทิ้งจากชุมชนที่มีฟอสเฟตจากผงซักฟอก การละลายจากปุ๋ยที่ใช้ในการเกษตรกรรม จากมูลสัตว์ จากโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น ปกติฟอสเฟตเป็นธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ แต่ถ้ามีในปริมาณที่สูงเกินไปก็จะทำให้เกิดสาหร่ายหรือวัชพืชในน้ำเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ทำให้น้ำมีสีเขียวคล้ำไม่อาจใช้ประโยชน์ได้ นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำลงลด (โดยเฉพาะในตอนกลางดึกที่ไม่เกิดการสังเคราะห์แสง) ทำให้สัตว์น้ำเกิดอาการขาดออกซิเจน ปกติปริมาณฟอสเฟตที่ละลายได้อยู่ในน้ำจะถูกควบคุมด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ ความเป็นกรด-ด่างของน้ำและสิ่งแวดล้อมของแหล่งน้ำ โดยทั่วไปปริมาณฟอสเฟตในน้ำไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลิตร (กรรณิการ์ สิริสิงห, 2525)

โดยทั่วไปพบว่าปริมาณฟอสเฟตในช่วงฤดูฝนจะมีค่ามากกว่าในช่วงฤดูแล้ง เนื่องจากฤดูฝนมีการชะล้างพัดพาของสารเคมีในดินลงสู่แหล่งน้ำทำให้ความเข้มข้นของปริมาณฟอสเฟตรวมอยู่ในฤดูฝนมากกว่าในฤดูแล้ง (พิชญาเพร พันธนียะ, สัคคาภัสย์ ยิณโม และวาสนา ยิ้มรังษี, 2550; เดชา นาวานุเคราะห์ และสุจยา ยอดเพชร, 2540) ขณะที่ความเสื่อมโทรมของแหล่งน้ำมีปริมาณสูง เนื่องมาจากมีบ้านเรือนของประชาชนตั้งอยู่ ซึ่งน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่างๆ ส่งผลให้ปริมาณของฟอสเฟตในน้ำมีปริมาณสูง (เดชา นาวานุเคราะห์ และสุจยา ยอดเพชร, 2540) โดยในขณะเดียวกันฟอสเฟตในแหล่งน้ำสามารถพบได้ทั้งในน้ำธรรมชาติและน้ำเสียหรืออาจเกิดจากสารแขวนลอยในน้ำ ตะกอนดินก้นบ่อ ตลอดจนในตัวของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ถ้าแหล่งน้ำตั้งอยู่ในเขตที่มีหินฟอสเฟตก็จะทำให้มีความเข้มของฟอสเฟตสูง หรือระยะใกล้และไกลจากแหล่งน้ำที่มีน้ำโสโครกหรืออินทรีย์สาร และความสามารถในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในแหล่งน้ำใด มีการระเหยของน้ำสูงก็อาจทำให้ค่าความเข้มข้นของฟอสเฟตสูงได้เช่นกัน แต่ไม่เป็นอันตรายต่อมนุษย์โดยตรง แต่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ (ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาส ดำนวล, 2550) แต่ในทางตรงกันข้ามยังพบว่าความเข้มข้นของฟอสเฟตจะส่งผลการต่อการเจริญเติบโตของเตยหอมด้านความสูง จำนวนใบ และหน่อมากที่สุด (ปรมาภรณ์ โอจงเพียร, 2530)

2.4.2 แอมโมเนีย (Ammonia: NH_3)

แอมโมเนียเป็นสารที่เกิดจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ในโตรเจนด้วยแบคทีเรียจนกลายสภาพเป็นแอมโมเนีย แอมโมเนียจะเป็นตัวบ่งชี้ว่ามีสิ่งปนเปื้อนของน้ำทิ้งจากห้องส้วม ถ้ามีแอมโมเนียในน้ำแสดงว่าน้ำอาจได้รับการปนเปื้อนของน้ำทิ้งจากห้องส้วม ดังนั้นมาตรฐานน้ำดื่มของการประปานครหลวง ได้กำหนดไว้ว่าห้ามมีแอมโมเนียในน้ำประปาเกินกว่า 0.2 มิลลิกรัมต่อลิตร และเมื่อน้ำประปามีปริมาณแอมโมเนียทำให้เกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างคลอรีนที่เติมลงไปในน้ำประปากับแอมโมเนีย ทำให้ระบบประปาต้องเติมคลอรีนมากขึ้น (มั่นสินตัณฑุลเวศน์, 2542) จากเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้กำหนดไว้ว่าค่าแอมโมเนียต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 mg/l ซึ่งหากปริมาณแอมโมเนียยังคงมีความเข้มข้นสูงขึ้นเรื่อยๆ อาจจะก่อให้เกิดปัญหาของการบลูมของสาหร่ายและอาจเป็นพาหะต่อสัตว์น้ำได้ในอนาคต (มั่นสินตัณฑุลเวศน์, 2542)

โดยทั่วไปพบว่าปริมาณแอมโมเนียในช่วงฤดูแล้งจะมีค่ามากกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงแล้งอัตราการเจือจางและอัตราการไหลของน้ำมีน้อย จึงทำให้ความเข้มข้นของแอมโมเนียมีมากขึ้น (พิชญาพร พันธนียะ, ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550) และส่วนใหญ่พบว่าการปนเปื้อนของปริมาณแอมโมเนียเกิดจากการเลี้ยงกุ้งมากที่สุดโดยมีค่าแอมโมเนียเกินค่ามาตรฐานน้ำผิวดิน (นิคม ละอองศิริวงศ์ ยงยุทธ ปรีดาเลิมพะบุตร และทองเพชร สันบูกา, 2541) ในขณะเดียวกันอาจเป็นผลมาจากบริเวณดังกล่าวมีการเลี้ยงสัตว์หรือมีการชะล้างปุ๋ยจากการเกษตรลงมาปนเปื้อน โดยปริมาณแอมโมเนียในแหล่งน้ำมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะและคุณสมบัติบางประการของน้ำ เช่น การกักเก็บน้ำ การปนเปื้อนของสารเคมี และพบว่าค่าต่ำสุดอยู่บริเวณท้ายคลอง (ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาส ดำนวล, 2550) นอกจากนั้นยังพบว่าค่าปริมาณแอมโมเนียพบมากที่สุดบริเวณปากคลองและบริเวณใต้สะพาน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550; พิชญาพร พันธนียะ, ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550)

2.4.3 ไนไตรท์ (Nitrite: NO_2^-)

ไนไตรท์เป็นสารที่เกิดจากการย่อยสลายสารแอมโมเนีย ถ้าพบในน้ำมี ไนไตรท์แสดงว่าการย่อยสารอินทรีย์ยังไม่เสร็จสิ้น สำหรับในน้ำประปาไม่ควรมีสารไนไตรท์อยู่ในน้ำประปาเลยแม้แต่น้อย เพราะว่าไม่ควรที่จะมีสารอินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ในน้ำประปา ตามมาตรฐานน้ำดื่มของน้ำประปานครหลวง ซึ่งได้กำหนดให้มีค่าไนไตรท์ไนโตรเจนไม่เกิน 0.001 mg/l ไนโตรเจน (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

โดยส่วนใหญ่ตรวจพบว่าปริมาณไนไตรท์ในช่วงฤดูแล้งมีมากกว่าในช่วงฤดูฝน เป็นผลมาจากในช่วงฤดูแล้งมีอุณหภูมิสูง ทำให้ปริมาณไนไตรท์มีอัตราการละลายในน้ำได้ดีขึ้น (พิชญาพร

พันธนียะ, ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550 อ้างถึงใน ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2535) รวมทั้งในพื้นที่อื่นๆที่มีค่าไนไตรท์ในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน เช่น หมู่บ้านทะเลน้อย ปากคลองลำปำ บ้านควนขนุน สะพานข้ามวัดคงคา และสะพานบ้านป่าบอน เป็นต้น โดยพบมากที่สุดบริเวณสะพาน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550)

2.4.4 ไนเตรท (Nitrate: NO_3)

ไนเตรทเป็นสารที่เกิดจากการย่อยสลายสารไนไตรท์ ซึ่งเกิดมาจากสารแอมโมเนีย ถ้าพบว่ามีสารไนเตรทในน้ำแสดงว่าสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำได้ถูกย่อยสลายจนเสร็จสิ้นสมบูรณ์ โดยทั่วไปจะไม่มีผลอันตรายต่อสุขภาพถ้าในน้ำมีสารไนเตรทอยู่เกินกว่า 4.5 mg/l ของ NO_3 หรือ 10 มก./ลิตร ของ N น้ำประปานั้นจะเป็นอันตรายต่อเด็กทารก โดยสารไนเตรทจะทำให้เกิดอาการตัวเขียวคล้ำและชัก ทำให้เสียชีวิตได้ (blue baby หรือ meyhemoglobinemia) ปัญหานี้แนะนำให้พิจารณาน้ำประปาที่ใช้ในโรงพยาบาล ซึ่งนำน้ำจากแม่น้ำที่มีสารอินทรีย์ปนเปื้อนมา คาดว่าจะมีปริมาณไนเตรทมาก จำเป็นต้องผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนไอออนจึงจะกำจัดไนเตรทออกจากน้ำประปาได้มาก ก่อนจะนำเข้ามาใช้ในโรงพยาบาล (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2542)

ในการปนเปื้อนพบว่าปริมาณไนเตรทนั้นมีค่าต่ำ อาจเนื่องมาจากพีเอชและอุณหภูมิ โดยที่พีเอชมีอิทธิพลสูงคือ เมื่อพีเอชต่ำปริมาณไนเตรทก็จะต่ำลงด้วยเช่นกัน และไนเตรทอีกส่วนหนึ่งตกตะกอนลงสู่พื้นท้องน้ำเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กรวมทั้งแบคทีเรีย (นิคม ละอองศิริวงศ์, 2547) ไนเตรท ความเค็ม และความเป็นกรด-ด่างมีอิทธิต่อคุณภาพน้ำในสังคมแพลงค์ตอนพืช และยังเป็นอันตรายต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม (นิคม ละอองศิริวงศ์ ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และทองเพชร สันบูกา, 2541; เดชา นาวานุเคราะห์ และสุจยา ยอดเพชร, 2540) และนอกจากนั้นยังพบว่าไนเตรทพบมากที่สุดบริเวณปากคลอง เช่น ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองปากพล ปากคลองพะวง ปากคลองบ้านโรงปากทะเลสาบ และปากคลองลำปำ ตามลำดับ และบริเวณสะพาน เช่น สะพานวิทยาลัยหาดใหญ่ สะพานคลองพะยอม สะพานบ้านป่าบอนสะพานคลองท่าเชียด และสะพานเกาะยอ ตามลำดับ (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) โดยที่หากปริมาณไนเตรทมีค่าสูงเกินมาตรฐานส่งผลให้คุณภาพน้ำนั้นไม่เหมาะสมทางการประมง (เดชา นาวานุเคราะห์ และสุจยา ยอดเพชร,2543)

2.4.5 ซิลิกา (Silica: SiO_2)

ซิลิกาเป็นส่วนประกอบหลักของดินและเปลือกโลก ในแหล่งน้ำธรรมชาติทั่วไปมีซิลิกาอยู่ในช่วง 1-30 mg/l แต่บางครั้งอาจสูงถึง 1,000 mg/l จะพบในรูปของออกไซด์ของซิลิกา เช่น ควอทซ์ (quartz) และทราย อาจรวมกับโลหะในรูปของสารประกอบซิลิกา และซิลิกาละลายเข้าสู่

สิ่งแวดล้อมทางน้ำโดยการผุกร่อนของดินและหิน ซึ่งเป็นกระบวนการทั้งทางกายภาพและทางเคมี ซิลิกาแขวนลอยจะถูกพัดพาไปตามกระแสน้ำ เมื่อตกตะกอนจะสะสมอยู่กับตะกอนท้องน้ำปริมาณของซิลิกาละลายในน้ำธรรมชาติจะมีมากมีน้อยขึ้นอยู่กับลักษณะทางธรณีวิทยาของลุ่มน้ำซิลิกา (silica) ปริมาณซิลิกาบนผิวโลกมีมากเป็นที่สองรองจากออกซิเจนโดยจะพบในรูปออกไซด์ของซิลิกา ซิลิกาในรูปกรดซิลิกา เป็นรูปแบบที่ไดอะตอมนำไปใช้สร้างเปลือกโลก และโครงร่างแข็ง ซึ่งไม่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อสิ่งแวดล้อม (ศรีธยา ฤทธิ์ช่วยรอด, 2546)

โดยทั่วไปพบว่าปริมาณซิลิกาพบค่าสูงสุดบริเวณป่ากคลองและจะพบซิลิกาในช่วงฤดูฝนมากกว่าช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเป็นผลมาจากการชะล้างซิลิกาละลายลงสู่แหล่งน้ำได้มากกว่าในฤดูแล้ง รวมทั้งมีปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้องคือการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณใกล้เคียงทำเกษตรกรรม ทำให้กระบวนการพุพังเกิดขึ้นได้ง่าย จึงเป็นสาเหตุให้ความเข้มข้นของซิลิกาในช่วงฤดูฝนมากขึ้น (พิชญาพร พันธนียะ ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550) โดยมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินไม่ได้กำหนดค่าซิลิกาไว้แต่ไม่ควรมีมากจนเกินไป

2.5 สภาพทั่วไปของพื้นที่คลองนาทับ

2.5.1 คุณลักษณะทั่วไปคลองนาทับ

คลองนาทับเป็นคลองที่มีขนาดใหญ่และมีการใช้ประโยชน์สูงสุดคลองหนึ่ง ซึ่งรวมความยาวทั้งสิ้น 26 กิโลเมตร ส่วนที่เรียกว่า คลองนาทับนั้นมีการเรียกกันตั้งแต่ตำบลนาทับ ติดกับตำบลจะโหนงเป็นต้นไป ซึ่งเป็นแอ่งน้ำขนาดใหญ่คล้ายทะเลสาบ และเป็นส่วนที่ใช้ประโยชน์สูงสุด นอกจากนั้นยังมีป่าชายเลนตลอดแนวชายฝั่งคลองยกเว้นที่มีการตั้งชุมชน จากการศึกษาของไพโรจน์ (2514) พบว่า คลองนาทับมีสภาพเป็นคลองสายสั้นๆ ส่วนที่มีความกว้างที่สุดนั้นไม่เกิน 250 เมตร ปากคลองเป็นร่องน้ำแคบต่อกับทะเลในบางฤดูร่องน้ำถูกปิดกั้น เนื่องจากคลื่นลมพัดพาเอาทรายมาทับถม สภาพของคลองนาทับจึงเป็นเหมือนหนองน้ำหรือบึงขนาดใหญ่ พื้นที่ทางทิศตะวันตกของฝั่งคลองค่อนข้างต่ำมีสภาพเป็นป่าชายเลน มีต้นไม้ตามชายฝั่งแผ่ออกไปเป็นบริเวณกว้าง มีดินโคลนอ่อนสีดำ ชายฝั่งตะวันออกค่อนข้างชันซึ่งเป็นทางผ่านของร่องน้ำ ที่มีความลึกระดับ 4-6 เมตร บางตอนของร่องน้ำจะเป็นดินดาน บางตอนเป็นหิน และบางตอนก็เป็นดินโคลน (นูรีซา สะแปอิง, 2549)

2.5.2 สภาพภูมิอากาศ

คลองนาทับเป็นสายน้ำธรรมชาติ โดยระบบนิเวศของพื้นที่ลุ่มน้ำยังมีสภาพเป็นธรรมชาติและยังมีความอุดมสมบูรณ์อยู่ทั้งสองฝั่งคลองยังมีแมกไม้นานาพรรณ เมื่อถึงฤดูน้ำหลากหรือเข้าช่วงฤดูฝน น้ำจืดจากต้นไม้จะไหลมารวมกันในคลองนาทับตลอดทั้งสายคลอง เมื่อสิ้นสุดฤดูฝนเข้าสู่ช่วงต้นปี ในเดือนมกราคมเป็นช่วงปลายฝนเริ่มเข้าฤดูแล้งน้ำเค็มจากทะเลอ่าวไทยเริ่มเข้ามาทำให้คลองนี้กลับมาเป็นคลองน้ำกร่อยแล้วจะค่อยมีความเค็มขึ้นเรื่อยๆ คลองนาทับตั้งอยู่ในเขตภูมิอากาศแบบมรสุมเขตร้อน อากาศไม่ร้อนจัด เนื่องจากอิทธิพลของทะเล มี 2 ฤดู คือ ฤดูร้อนช่วงระยะเวลาตั้งแต่กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม และฤดูฝน ช่วงระยะเวลาตั้งแต่พฤษภาคม - มกราคมของปีถัดไป (นูรีซา สะแปอิง, 2549)

2.5.3 การใช้ประโยชน์จากคลองนาทับ

คลองนาทับจัดเป็นแหล่งน้ำกร่อยสภาพคล้ายคลึงกับบริเวณปากแม่น้ำทั่วไป ในฤดูฝนความเค็มของน้ำค่อนข้างต่ำมาก เนื่องจากมีน้ำจืดไหลบ่าลงมาจากต้นน้ำลำธาร เป็นแหล่งน้ำที่ปลอดภัยจากคลื่นลมแรงในฤดูมรสุม ตามปกติระดับน้ำขึ้นสูงสุดกับต่ำสุดแตกต่างกันไม่เกิน 80 เซนติเมตร คลองนี้จะมีกระแสน้ำเคียงๆ น้ำมีตะกอนจัด แสดงให้เห็นถึงความอุดมสมบูรณ์ด้านอาหารตามธรรมชาติของสัตว์น้ำ คลองนาทับมีสภาพที่คล้ายคลึงกันตลอดสาย เป็นแหล่งที่มีหอยนางรมที่เกิดจากธรรมชาติมาก และสัตว์น้ำอื่นๆ อีกมากมาย และเหมาะในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำบางชนิดด้วย

ส่วนท้ายน้ำของคลองนาทับเป็นน้ำกร่อย สัตว์หน้าดินและสัตว์น้ำชนิดอื่นๆที่พบเป็นกลุ่มเดียวกันกับที่พบในคลองสะกอม อำเภอเทพา คือ เป็นสัตว์น้ำที่สามารถอาศัยได้ทั้งสองน้ำ องค์ประกอบของชนิดสัตว์หน้าดินที่พบในบริเวณคลองนาทับ ได้แก่ หอยสองฝา และหอยฝาเดียว โดยมีหอยทรายซึ่งเป็นหอยที่อาศัยอยู่บนพื้นทรายแพร่กระจายในแหล่งน้ำจืดถึงแหล่งน้ำที่มีระดับความเค็มต่ำ และพบได้ทั่วไปในแหล่งธารน้ำจืดที่มีพื้นเป็นทราย Fanus ater เป็นหอยฝาเดียวชนิดเด่นรองลงมา สัตว์น้ำประเภทปลาที่พบ เช่น ปลาแป้นแก้ว ปลาหัวตะกั่ว ปลาตะกรับ ปลากระบอก และปลากะพงขาว นอกจากนี้ยังพบกุ้งกุลาดำ และกุ้งแช่บ๊วยซึ่งมีการแพร่กระจายทั่วไป ในบริเวณพื้นที่คลองนาทับ (นูรีซา สะแปอิง, 2549)

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

3.1 พื้นที่ศึกษา

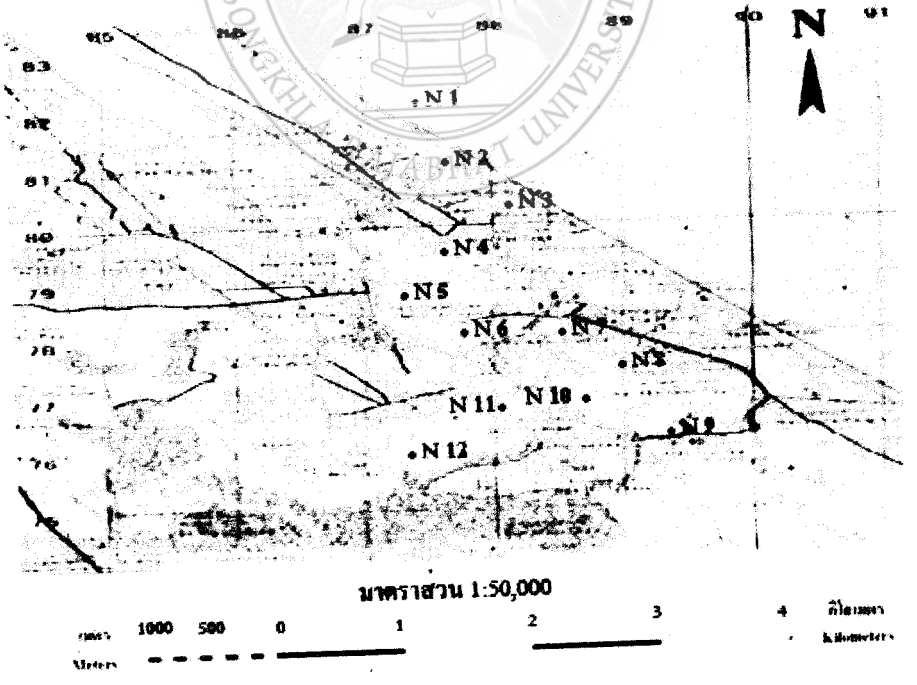
พื้นที่ศึกษาอยู่บริเวณลำน้ำคลองนาทับ โดยเริ่มจากปากคลอง และเข้ามาตามลำน้ำเป็นระยะทางประมาณ 10.5 กิโลเมตร โดยครอบคลุมพื้นที่ตำบลนาทับในพื้นที่หมู่ที่ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 และ13 อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

ในการเก็บตัวอย่างน้ำได้ทำการศึกษาเอกสารและรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยของบริเวณคลองนาทับ โดยการสำรวจพื้นที่ทำการวิจัย และตำแหน่งจุดเก็บเพื่อวางแผนในการเก็บตัวอย่าง โดยกำหนดจุดเก็บตัวอย่างทั้งหมดครอบคลุมพื้นที่ของคลองนาทับ โดยกำหนดจากความเหมาะสม และทิศทางการหมุนไหลเวียนของน้ำ ซึ่งเก็บตัวอย่างน้ำ 2 ครั้ง วิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทั้งหมดจำนวน 11 พารามิเตอร์

การวางแผนเก็บตัวอย่างน้ำได้กำหนดจุดเก็บตัวอย่างจำนวน 12 จุดเก็บตามระดับความลึก ประกอบด้วยระดับความลึกที่ 1 (1 เมตร) ระดับความลึกที่ 2 (2 เมตร) และระดับความลึกที่ 3 (3 เมตร) ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างเริ่มจากปากคลองนาทับ ซึ่งเป็นเขตต่อเนื่องกับทะเลอ่าวไทยเป็นจุดเก็บที่ 1 จุดเก็บที่ 2 อยู่บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ ซึ่งเป็นจุดที่มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมดประมาณ 222 ครัวเรือน โดยเป็นบริเวณที่มีจำนวนครัวเรือน ประชากรมากที่สุด และเป็นบริเวณที่มีอู่ต่อเรือ จุดเก็บที่ 3 อยู่บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 13 บ้านทำนบ โดยมีจำนวนครัวเรือนประมาณ 140 ครัวเรือน จุดเก็บที่ 4 อยู่บริเวณปากน้ำคลองขาที่ออกสู่คลองนาทับ โดยมีจำนวนครัวเรือนประมาณ 186 ครัวเรือน จุดเก็บที่ 5 อยู่บริเวณหน้ามัสยิดเชิดชูหมู่ที่ 6 จุดเก็บที่ 6 อยู่สะพานบ้านท่าคลอง โดยมีจำนวนครัวเรือนประมาณ 180 ครัวเรือน จุดเก็บที่ 7 อยู่บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 7 บ้านนาเสมียน มีจำนวนครัวเรือนประมาณ 139 ครัวเรือน โดยบริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชัง จุดเก็บที่ 8 อยู่บริเวณกลางน้ำหน้า อบต. นาทับ บริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีการเลี้ยงปลาในกระชังและเลี้ยงกุ้ง จุดเก็บที่ 9 อยู่บริเวณหน้ามัสยิดบ้านม้างอนหมู่ที่ 5 ซึ่งโดยทั่วไปก็มีการเลี้ยงกุ้ง จุดเก็บที่ 10 อยู่บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 9 บ้านคูน้ำรอบ มีจำนวนครัวเรือนประมาณ 29 ครัวเรือน ซึ่งเป็นบริเวณที่มีจำนวนครัวเรือน ประชากรน้อยที่สุด มีการเลี้ยงปลาในกระชังบ้าง จุดเก็บที่ 11 อยู่บริเวณบ้านโหล๊ะหมู่ที่ 8 บริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีครัวเรือนอาศัยอยู่น้อย จุดเก็บที่ 12 อยู่บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่าง อบต.จะโหนง กับ อบต. นาทับ เป็นบริเวณที่มีครัวเรือนอาศัยอยู่น้อย ดังแผนที่แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำ (ในภาพที่ 3.1)

ตารางที่ 3.1 พิกัดจุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่าง	บริเวณเก็บตัวอย่าง	UTM	
		X	Y
N1	ปากคลองนาทับ	687610	782373
N2	บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ	687394	782038
N3	บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 13 บ้านทำนบ	688189	780444
N4	บริเวณปากคลองขาที่ออกสู่คลองนาทับ	688003	779912
N5	บริเวณหน้ามัสยิดเชิดชูหมู่ที่ 6	687258	778444
N6	สะพานบ้านท่าคลอง	687170	778697
N7	บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 7 บ้านนาเสมียน	688320	778210
N8	บริเวณกลางน้ำหน้า อบต. นาทับ	688986	777343
N9	บริเวณหน้ามัสยิดบ้านม้างอนหมู่ที่ 5	689258	776390
N10	บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 9 บ้านดูน้ำรอบ	688663	777120
N11	บริเวณท้านโหล๊ะหมู่ที่ 8	688124	776408
N12	รอยต่อระหว่าง อบต. จะโหนง กับ อบต. นาทับ	687390	775999



ภาพที่ 3.1 จุดเก็บตัวอย่างน้ำคลองนาทับ

3.2 วัสดุและอุปกรณ์

3.2.1 สารเคมีที่ใช้

สารเคมีที่ใช้ทั้งหมดเป็นสารเพื่อการวิเคราะห์ (analytical grade: AR grade) รายการสารเคมีที่ใช้ทั้งหมด มีดังนี้

- แมงกานีสซัลเฟตโมโนไฮเดรต (manganess sulfate monohydrate: $MnSO_4.H_2O$) (Ajax Finechem, Australia)
- โซเดียมไฮดรอกไซด์ (sodium hydroxide: NaOH) (lab-Scan, Thailand)
- โซเดียมไอโอไดด์ (sodium iodide: NaI) (Ajax Finechem, Australia)
- โซเดียมเอไซด์ (sodium azide: NaN_3) (Ajax Finechem, Australia)
- กรดซัลฟิวริกเข้มข้น (sulfuric acid: H_2SO_4) (lab-Scan, Thailand)
- โซเดียมไธโอซัลเฟตเพนตะไฮเดรต (5, 10-Sodiumthiosulphatehydrate: $Na_2S_2O_3.5H_2O$) (Ajax Finechem, Australia)
- โพแทสเซียมแอนติโมนิลตาเตรท (potassium antimonyl tartrate: K(Sbo) $C_4H_4O_6.0.5H_2O$ (Ajax Finechem, Australia)
- แอมโมเนียมโมลิบเดต (ammonium molybdate: $(NH_4)_6\ Mo_7O_{24}.4H_2O$) (Ajax Finechem, Australia)
- โปแตสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต (potassium dihidrogenphosphate: KH_2PO_4) (Ajax Finechem, Australia)
- โซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (sodium hidrogenphosphate: Na_2HPO_4) (Ajax Finechem, Australia)
- กรดบอริค (boric acid: H_3BO_3) (Ajax Finechem, Australia)
- ซัลฟานิลาไมด์ (sulphanilamide: $C_6H_8N_2O_2S$) (Ajax Finechem, Australia)
- เอ็นอีดีไดไฮโดรคลอไรด์ (NED dihydrochloride: N-(1-naphthyl)-ethylenediamine dihydrochloride) (Ajax Finechem, Australia)
- โซเดียมไนไตรท์ (sodium nitrite: $NaNO_2$) (Ajax Finechem, Australia)
- กรดซาลิไซลิค (salicylic acid) (Ajax Finechem, Australia
- โซเดียมออกซาเลต (sodium oxalate: $Na_2C_2O_4$) (Ajax Finechem, Australia)
- โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต: (potassium permanganate: $KMnO_4$) (Ajax Finechem, Australia)

- แอนไฮดรัสโปแตสเซียมไนเตรท (anhidrus potassiumnitrate: KNO_3) (Ajax Finechem, Australia)
- บรูซีนซัลเฟต (brucine sulphate: $C_{23}H_{26}N_2O_4I_2.H_2SO_4.7H_2O$) (Ajax Finechem, Australia)
- โซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride: NaCl) (lab-Scan, Thailand)
- กรดซัลฟานิลาไมด์ (sulphanilamide: $C_6H_8N_2O_2S$) (Ajax Finechem, Australia)
- โซเดียมไบคาร์บอเนต (sodium bicarbonate: $NaHCO_3$) (Ajax Finechem, Australia)
- กรดออกซาลิก (oxalic acid: $H_2C_2O_4.H_2O$) (Ajax Finechem, Australia)
- โซเดียมเมตาซิลิเคตโมโนไฮเดรต (sodium matasilicate: $Na_2SiO_3.9H_2O$) (Ajax Finechem, Australia)

3.2.2 วัสดุอื่นๆ

- ปากกาเคมี
- หลอดหยด
- เชือก

3.2.3 อุปกรณ์เก็บตัวอย่างภาคสนาม

- เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ
- เครื่องวัดพีเอช
- เครื่องวัดความเค็ม
- เครื่องวัดความลึก
- ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
- บีกเกอร์
- ปิเปต
- หลอดฉีดยา
- น้ำกลั่น
- กระดาษทิชชู
- ถังโฟมบรรจุน้ำแข็ง
- ถุงพลาสติก
- ยางรัด
- ถุงมือ
- พาราฟิล์ม

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

3.2.4 เครื่องมือวิเคราะห์และเครื่องมือสำหรับเตรียมตัวอย่าง

- เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ (Spectrophotometer) Shimadzu (Japan) รุ่น UV-1601 ขนาด 325-1100 นาโนเมตร
- เครื่องย่อยสลาย (Micro Kjeldahl)
- เครื่องกลั่น (Micro Kjeldahl)
- เครื่องวัดพีเอช (PH meter) Mettler Toledo (MP 120 FK)
- เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ (Water Sampler) General Enterprises รุ่น Ma GEM 410 ขนาด 1 L
- ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ
- เครื่องอังไอน้ำ ควบคุมอุณหภูมิ (Heating water Bath)
- เครื่องชั่งแบบละเอียด (Analytical balance)
- เครื่องดูดอากาศ (Suction air pump)
- บีกเกอร์ (Beaker)
- ขวดวัดปริมาตร (Volumetric Flask)
- ขวดรูปชมพู่ (Erlenmeyer Flask)
- กระบอกตวง (Cylinder)
- ปิเปต (Pipette)
- หลอดเจลดาห์ล
- บิวเรต (Burette)

3.3 การเก็บตัวอย่างและการเก็บรักษาตัวอย่าง

การเก็บตัวอย่างน้ำ กำหนดจุดเก็บตัวอย่างน้ำจำนวน 12 จุด ในบริเวณคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ซึ่งทำการเก็บ 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 วันที่ 27 พฤษภาคม 2552 เป็นตัวแทนฤดูแล้ง และครั้งที่ 2 วันที่ 15 ตุลาคม 2552 เป็นตัวแทนฤดูฝน โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำด้วยเครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ (water sampler) และได้ทำการวัดความลึก โดยเครื่องโซน่าร์ (sonar) วัดความเค็ม โดยเครื่องวัดความเค็ม (refractometer) และวัดค่าอุณหภูมิของน้ำ และค่าความเป็นกรดและด่าง (pH) โดยใช้เครื่องวัดพีเอช (pH meter) ในภาคสนาม

สำหรับค่า ออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ฟอสเฟต (Phoshatate) แอมโมเนีย (Ammonia) ไนไตรท์ (Nitrite) ไนเตรท (Nitrate) และซิลิกา (Silica) เก็บรักษาสภาพน้ำตัวอย่างแล้วนำมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

ตัวอย่างน้ำที่เก็บมาเพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพนั้นบางพารามิเตอร์ต้องมีการวิเคราะห์ในภาคสนามทันที เนื่องจากค่าเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับค่าของแหล่งน้ำนั้นจริง ๆ บางพารามิเตอร์ สามารถที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการได้ โดยการรักษาคุณภาพน้ำไว้ก่อน เพื่อไม่ให้ส่วนประกอบของน้ำเปลี่ยนแปลงไปทั้งทางกายภาพและทางเคมี วิธีการรักษาสภาพมีดังนี้การแช่เย็นด้วยน้ำแข็ง ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และเก็บไว้ในที่มืดเพื่อลดการทำงานของพวกจุลินทรีย์ และลดอัตราเร็วของการเกิดกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและเคมีบางดัชนีมิการเติมสารเคมี เช่น กรดไนตริก (HNO_3) หรือกรดซัลฟุริกเข้มข้น (H_2SO_4) เพื่อรักษาสภาพน้ำตัวอย่าง ให้มีค่าพีเอชต่ำกว่า 2 ป้องกันการดูดซับอิออนที่ผิวภาชนะและการตกตะกอนและช่วยยับยั้งการทำงานของจุลินทรีย์ รายละเอียดการรักษาสภาพตัวอย่าง สำหรับการวิเคราะห์ธาตุอาหารในน้ำตารางที่ 3.2

การเก็บรักษาตัวอย่างขณะขนส่งมายังห้องปฏิบัติการ ควรระมัดระวังโดยควรปิดปากขวดตัวอย่างไว้ด้วยอะลูมิเนียมฟอยด์ และควรมีการแช่เย็นในภาชนะแช่เย็น ซึ่งการใส่น้ำแข็งในการแช่เย็นไม่ควรใส่มากเกินไป โดยควรใส่ครึ่งหนึ่งของภาชนะ และในการเก็บตัวอย่างลงในภาชนะนั้นควรระวังอย่าให้ขวดตัวอย่างล้มลง โดยมีการจัดวางขวดตัวอย่างให้เป็นระเบียบ

ตารางที่ 3.2 การเก็บรักษาตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ธาตุอาหารในน้ำ

พารามิเตอร์	การเก็บรักษา	ช่วงระยะเวลาที่ยอมให้เก็บ
แอมโมเนีย (1)	เติม H_2SO_4 ถึง PH < 2 แช่เย็น 4 ^{0}C	28 วัน
ไนไตรท์ (1)	กรองผ่าน GF/C แช่เย็น 4 ^{0}C	วิเคราะห์ทันทีภายใน 48 ชั่วโมง
ไนเตรท (1)	กรองผ่าน GF/C แช่เย็น 4 ^{0}C เติมH_2SO_4 ถึง PH < 2 แช่เย็น 4 ^{0}C	28 วัน
ฟอสเฟต (1)	กรองทันที แช่เย็น 4 ^{0}C	วิเคราะห์ทันทีภายใน 48 ชั่วโมง
ซิลิกา (2)	เก็บใส่ขวดพลาสติก แช่เย็น 4 ^{0}C	7 วัน

ที่มา: (1) คู่มือการประกันและควบคุมคุณภาพการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทะเล (กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

(2) คุณภาพน้ำเพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง (กรมประมง)

3.4 วิธีการวิเคราะห์

ตัวอย่างน้ำจากจุดเก็บตัวอย่าง ที่เก็บรักษาตัวอย่างเรียบร้อยแล้ว นำมาวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพและทางเคมีในห้องปฏิบัติการ ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ลักษณะทางกายภาพของน้ำ ได้แก่ สภาพนำไฟฟ้า สำหรับลักษณะทางเคมีของน้ำได้แก่ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ฟอสเฟต (PO_4^{3-}) แอมโมเนีย (NH_3) ไนไตรท์ (NO_2^-) ไนเตรท (NO_3^-) และซิลิกา (SiO_2) โดยวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆ ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้ (วิธีการโดยละเอียดอธิบายไว้ในภาคผนวก ง)

1. การวิเคราะห์ค่าออกซิเจนละลายน้ำ	โดยใช้วิธีเอไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide modification)
2.การวิเคราะห์ค่าฟอสเฟต	โดยใช้วิธีกรดแอสคอร์บิก (Ascorbic acid)
3. การวิเคราะห์ค่าแอมโมเนีย	โดยใช้วิธีไตรเตรชัน (Titration method)
4. การวิเคราะห์ค่าไนไตรท์	โดยใช้วิธีคอโลริเมตริก (Colorimetric: NED)
5.การวิเคราะห์ค่าไนเตรท	โดยใช้วิธีบรูซีน (Brucine method)
6. การวิเคราะห์ค่าซิลิกา	โดยใช้วิธีโมลิบโดซิลิเคต (Molibdociiicate)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลและการอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาวิเคราะห์การกระจายตัวของธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำและวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ แบ่งเป็น 2 ช่วงฤดู คือ ช่วงฤดูแล้ง ทำการเก็บตัวอย่างในวันที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 และในช่วงฤดูฝน ทำการเก็บตัวอย่างในวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2552 โดยทำการตรวจวัดและวิเคราะห์หาการกระจายตัวของปริมาณธาตุอาหารจำนวน 5 พารามิเตอร์ คือ ฟอสเฟต (PO_4^{-3}: Phosphate) แอมโมเนีย (NH_3: Ammonia) ไนไตรท์ (NO_2^-: Nitrite) ไนเตรท (NO_3^-: Nitrate) และซิลิกา (SiO_2: Silica) ได้ผลการศึกษาดังนี้

4.1 ข้อมูลภาคสนามขณะเก็บตัวอย่างน้ำ

ผลจากการตรวจวัดความลึกของน้ำในคลองนาทับทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนอยู่ในช่วง 1.00-4.50 เมตร ความลึกต่ำสุดอยู่ในช่วงฤดูแล้งวัดได้ 1.00 เมตร (N11) บริเวณบ้านโหล๊ะหมู่ที่ 8 ความลึกสูงสุดวัดได้ 4.50 เมตร (N3) บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 13 บ้านท้านบ โดยมีความลึกเฉลี่ย 3.12 เมตร ส่วนอุณหภูมิของน้ำในช่วงฤดูแล้งและในช่วงฤดูฝนมีค่าอยู่ในช่วง 30.3-32.8 ºC โดยอุณหภูมิต่ำสุดอยู่ในช่วงฤดูฝนวัดได้ 30.3 (N8) บริเวณหน้า อบต.นาทับ และ (N10) บริเวณบ้านคูน้ำรอบ อุณหภูมิสูงสุดในช่วงฤดูแล้งวัดได้ 32.8 (N4) บริเวณปากน้ำคลองขาที่ออกสู่คลองนาทับ อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 31.3 ºC และค่าความเค็มทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน มีค่าอยู่ในช่วง 1.8-3.2 ppt ความเค็มต่ำสุดอยู่ในช่วงฤดูฝนวัดได้ 1.8 ppt (N12) บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่างอบต.จะโหนงกับอบต.นาทับ และความเค็มสูงสุดอยู่ในช่วงฤดูแล้งวัดได้ 3.2 ppt (N1) บริเวณเส้นทางน้ำออกสู่ทะเลอ่าวไทย บ้านปากบางนาทับ เนื่องจากน้ำเค็มจะรุกเข้ามาตามลำน้ำ ซึ่งค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 2.1 ppt สำหรับสภาพนำไฟฟ้าในคลองนาทับทั้งในฤดูแล้งและฤดูฝนพบว่าอยู่ในช่วง 3.51-34.10 µs/cm โดยมีค่าต่ำสุดอยู่ในช่วงฤดูฝน วัดได้ 3.51 µs/cm (N12) บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่างอบต.จะโหนงกับอบต.นาทับ และค่าสูงสุดในช่วงฤดูแล้ง วัดได้ 34.10µs/cm (N1) บริเวณเส้นทางน้ำออกสู่ทะเลอ่าวไทย หมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ

ผลจากการตรวจวัดความเป็นกรดและด่างในคลองนาทับพบว่าอยู่ในช่วง 7.41-8.41 พบว่าค่าพีเอชค่อนข้างที่จะเป็นกลางถึงด่างเล็กน้อยทั้งใน 2 ช่วงฤดู โดยค่าความเป็นกรดด่างของน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ซึ่งกำหนดอยู่ในช่วง 5.0-9.0 ลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำคลองนาทับในฤดูแล้งและฤดูฝน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลคุณภาพน้ำทางกายภาพ-เคมี เก็บตัวอย่างน้ำครั้งที่ 1 ฤดูแล้งและครั้งที่ 2 ฤดูฝน

จุดเก็บ / พารามิเตอร์	N1		N2		N3		N4		N5		N6		N7		N8		N9		N10		N11		N12		เฉลี่ย	
	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
ความลึก (m)	3.96	3.60	4.00	4.10	4.50	3.60	4.40	4.30	3.70	4.20	3.90	3.80	3.50	4.40	1.50	1.70	1.40	1.30	3.10	3.20	1.00	1.20	2.30	2.00	3.12	3.12
อุณหภูมิ (°C)	31.2	30.6	31.4	31.0	31.7	30.8	31.9	31.0	32.0	30.3	31.9	31.0	31.7	31.0	32.3	30.3	32.1	31.0	31.9	30.5	32.1	31.3	31.8	31.4	31.8	30.9
ความเค็ม (ppt)	3.10	0.22	2.90	0.21	2.90	0.21	2.70	0.20	2.60	0.20	2.00	0.20	2.30	0.20	1.80	0.20	1.60	0.19	1.90	0.20	1.70	0.19	1.30	0.18	2.20	0.20
ค่า pH	7.97	7.90	7.98	7.86	8.31	7.90	8.12	7.80	8.00	7.76	7.95	7.70	8.05	7.70	7.86	7.64	7.83	7.78	7.82	7.72	7.87	7.60	7.89	7.41	7.96	7.73
สภาพนำไฟฟ้า (µs/cm)	34.10	4.28	33.9	4.18	33.60	4.09	33.50	4.00	33.00	3.95	31.90	3.80	30.80	3.80	21.70	3.93	19.50	3.75	23.40	3.96	20.00	3.60	19.10	3.51	27.90	3.93
ค่า DO (mg/L)	6.4	5.6	7.5	5.8	6.5	5.8	6.7	5.5	2.3	6.0	2.7	5.9	3.5	6.3	2.9	6.4	2.8	7.2	2.6	5.7	2.6	5.2	3.5	5.0	4.1	5.8
ฟอสเฟต (mg/L)	0.050	0.040	0.090	0.040	0.030	0.040	0.030	0.037	0.039	0.040	0.042	0.048	0.043	0.039	0.040	0.040	0.033	0.048	0.030	0.047	0.032	0.060	0.036	0.060	0.041	0.044
แอมโมเนีย (mg/L)	2.24	1.49	1.31	1.49	0.93	1.68	1.12	1.70	1.50	1.49	1.68	1.50	1.68	1.50	1.96	1.96	1.40	1.40	2.24	1.12	2.52	2.80	2.80	2.24	1.78	1.69
ไนไตรท์ (mg/L)	0.130	0.190	0.130	0.190	0.370	0.220	0.390	0.200	0.500	0.230	0.620	0.300	0.420	0.300	0.220	0.190	0.196	0.181	0.240	0.246	0.204	0.240	0.205	0.230	0.300	0.221
ไนเตรท (mg/L)	0.900	0.840	1.210	0.870	1.260	0.850	1.240	0.900	1.400	0.890	1.070	0.800	1.510	0.800	1.570	0.800	1.683	0.995	1.370	1.035	1.518	1.160	1.515	0.870	1.355	0.903
ซิลิกา (mg/L)	0.130	0.160	0.110	0.150	0.110	0.160	0.110	0.200	0.100	0.160	0.110	0.200	0.130	0.200	0.230	0.170	0.212	0.177	0.190	0.182	0.211	0.200	0.224	0.140	0.156	0.166

SUVARNABHUMI RAJABHAT UNIVERSITY

หมายเหตุ

N1: เส้นทางน้ำออกสู่ทะเลอ่าวไทยบริเวณหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ

N2: บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ

N3: บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 13 บ้านทำนบ

N4: บริเวณปากคลองขาที่ออกสู่คลองนาทับ

N5: หน้ามัสยิดเชิดชู หมู่ที่ 6

N6: สะพานบ้านท่าคลอง

N7: บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 7 บ้านนาเสมียน

N8: บริเวณกลางน้ำหน้า อบต.นาทับ

N9: บริเวณหน้ามัสยิดบ้านม้างอน หมู่ที่ 5

N10: บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 9 บ้านคูน้ำรอบ

N11: บริเวณบ้านโหล๊ะหมู่ที่ 8

N12: บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่าง อบต.จะโหนง กับอบต.นาทับ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ตารางที่ 4.2 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ และการกระจายตัวของธาตุอาหารตามระดับความลึก

Station	Depth [m]	DO (mg/l)		ฟอสเฟต(mg/l)		แอมโมเนีย(mg/l)		ไนไตรท์(mg/l)		ไนเตรท(mg/l)		ซิลิกา (mg/l)	
		ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน	ฤดูแล้ง	ฤดูฝน
N1	1	6.5	5.5	0.034	0.035	2.80	1.12	0.130	0.194	0.920	0.892	0.121	0.180
	2	6.6	5.7	0.085	0.036	1.12	1.68	0.137	0.182	0.865	0.842	0.116	0.147
	3	6.2	5.6	0.029	0.036	2.80	1.68	0.129	0.192	0.910	0.770	0.110	0.150
N2	1	6.7	5.9	0.210	0.033	1.68	1.12	0.129	0.189	1.138	0.965	0.108	0.158
	2	6.0	5.7	0.031	0.035	1.12	1.12	0.124	0.204	0.951	0.801	0.105	0.147
	3	9.8	5.9	0.030	0.042	1.12	2.24	0.123	0.188	1.529	0.838	0.105	0.135
N3	1	6.6	5.5	0.029	0.039	1.12	1.12	0.527	0.217	1.188	0.865	0.114	0.169
	2	6.5	5.7	0.030	0.036	1.12	1.12	0.379	0.224	1.447	0.901	0.107	0.172
	3	6.3	6.1	0.029	0.037	0.56	2.80	0.208	0.224	1.129	0.774	0.104	0.146
N4	1	7.1	5.5	0.030	0.036	1.12	1.12	0.401	0.220	1.170	0.892	0.116	0.154
	2	6.7	5.7	0.030	0.038	1.68	1.68	0.377	0.247	1.001	1.024	0.107	0.163
	3	6.2	5.4	0.030	0.038	0.56	2.24	0.384	0.217	1.533	0.915	0.104	0.147
N5	1	3.0	6.0	0.031	0.038	1.12	1.12	0.502	0.214	1.629	0.792	0.111	0.166
	2	2.0	5.6	0.031	0.042	1.68	2.24	0.492	0.235	1.638	1.088	0.109	0.156
	3	2.0	6.3	0.035	0.036	1.68	1.12	0.471	0.234	1.038	0.797	0.107	0.143
N6	1	2.4	5.7	0.041	0.038	1.68	1.68	0.631	0.220	0.965	1.056	0.116	0.163
	2	2.8	6.4	0.043	0.052	1.12	1.12	0.622	0.256	1.097	1.106	0.102	0.169
	3	2.3	5.6	0.041	0.040	1.68	1.68	0.596	0.283	1.153	1.265	0.107	0.166
N7	1	3.9	5.4	0.044	0.036	2.24	1.12	0.429	0.362	1.410	1.051	0.140	0.176
	2	2.2	7.6	0.043	0.035	1.68	1.68	0.429	0.198	1.556	0.665	0.133	0.186
	3	2.5	6	0.042	0.045	1.12	1.68	0.400	0.199	1.574	0.624	0.129	0.181
N8	1	3.4	6.4	0.043	0.039	1.68	1.68	0.228	0.175	1.556	0.679	0.197	0.175
	2	2.4	6.4	0.045	0.047	2.24	2.24	0.220	0.211	1.574	0.910	0.255	0.211
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N9	1	2.9	7.1	0.033	0.045	1.12	1.68	0.198	0.182	1.742	0.924	0.209	0.154
	2	2.6	7.2	0.032	0.051	1.68	1.12	0.186	0.179	1.624	1.065	0.214	0.200
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N10	1	3.5	5.2	0.032	0.048	2.24	0.56	0.186	0.240	1.519	1.088	0.209	0.178
	2	2.5	5.0	0.032	0.046	2.80	1.68	0.251	0.251	1.247	1.147	0.182	0.182
	3	2.4	5.9	0.033	0.046	1.68	1.12	0.279	0.247	1.347	0.870	0.167	0.186
N11	1	2.7	4.9	0.031	0.048	2.80	2.80	0.205	0.224	1.688	0.851	0.213	0.187
	2	2.5	5.5	0.032	0.064	2.24	2.80	0.202	0.250	1.347	1.460	0.209	0.209
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
N12	1	3.8	5.0	0.035	0.057	2.80	2.24	0.201	0.224	1.606	0.942	0.221	0.198
	2	3.1	4.9	0.036	0.066	2.80	2.24	0.208	0.241	1.424	0.797	0.227	0.213
	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*หมายเหตุ - หมายถึง ไม่ได้มีการเก็บข้อมูล

4.2 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

ผลจากการตรวจวัดค่าปริมาณออกซิเจนละลายน้ำใน 2 ฤดู คือ ฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่ามีค่าออกซิเจนละลายน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 4.95 mg/l (2.30- 7.50 mg/l) โดยในฤดูแล้งจะมีค่าต่ำกว่าในฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งมีอัตราการเจือจาง และอัตราการไหลของน้ำน้อย รวมทั้งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิของน้ำ ความกดอากาศ ปริมาณของแข็งละลายหรือคุณสมบัติบางอย่างของน้ำก็เป็นสิ่งสำคัญในการที่จะควบคุมการละลายของออกซิเจนในน้ำ เช่น การเติมอากาศ การไหลของน้ำ เป็นต้น รวมถึงลักษณะทางเคมี กายภาพ และกระบวนการชีวเคมีในสิ่งมีชีวิต (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และ มั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์, 2551) ดังเช่น ปากคลองปากพล คลองบ้านปากพะยูน ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองพะวง สะพานเกาะยอ ปากคลองสำโรง ท่าเทียบเรือสะอ้าน คลองป่าพะยอม คลองท่าแนะบ้านควนขนุน คลองนาท่อม คลองป่าบอนบริเวณสะพานกรมโยธาธิการ และคลองพรุพ้อ เป็นต้น ซึ่งพบปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในฤดูแล้งต่ำกว่าฤดูฝน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550)

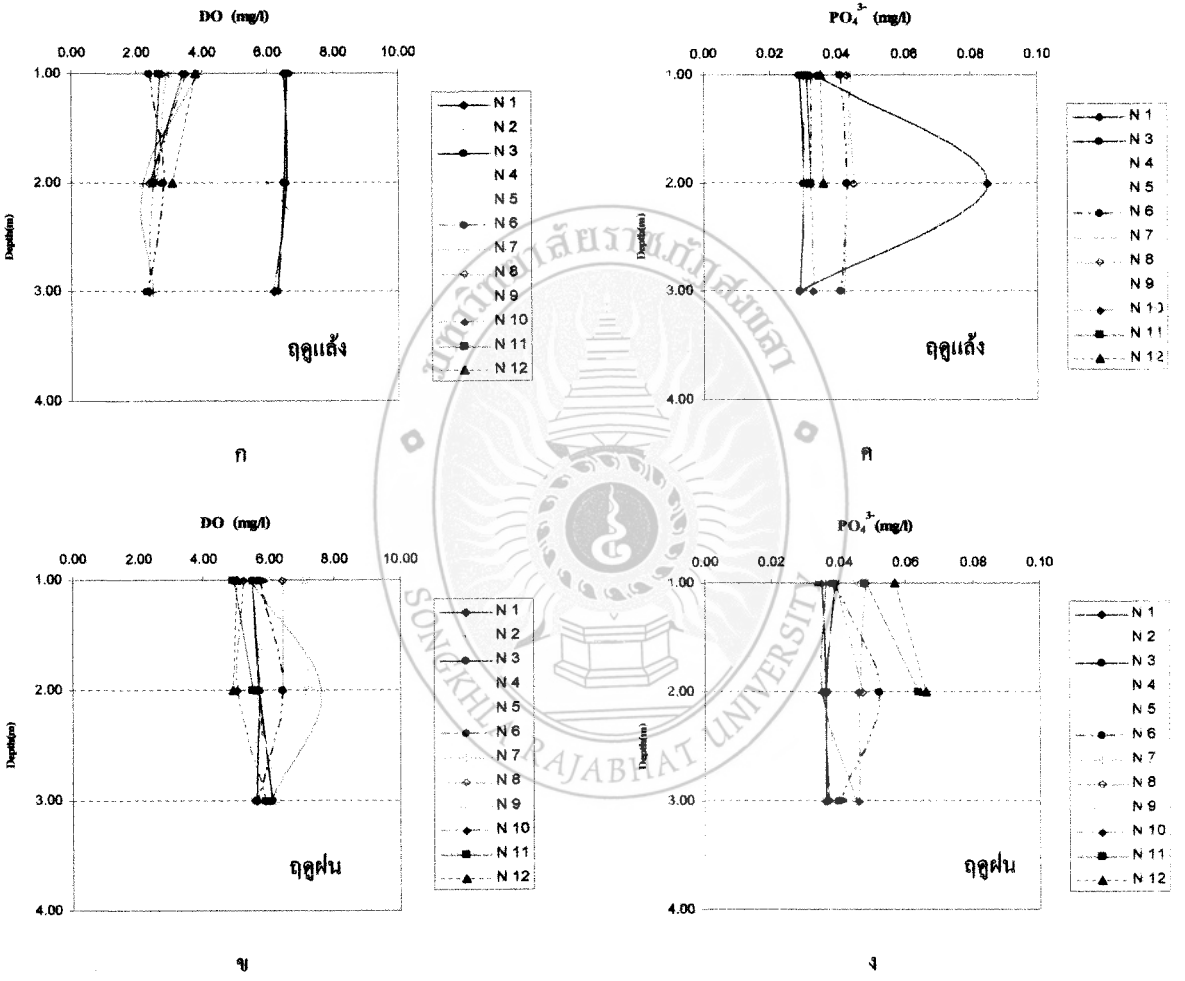
ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำสูงสุดพบ (N2) บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ ดังตารางที่ 4.1 เนื่องจากบริเวณดังกล่าวไม่ได้รับน้ำทิ้งโดยตรง ประกอบกับมีการทำกิจกรรมน้อย ส่วนค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินมี 8 จุด คือ จุดเก็บ N5, N10, N11, N6, N9, N7, N8 และ N12 ตามลำดับ (ตารางที่ 4.1) โดยเฉพาะจุดเก็บ N5 บริเวณหน้ามัสยิดเชิดชู หมู่ที่ 6 เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่มีการจอดเรือ และมีการเลี้ยงปลาในกระชัง ซึ่งจะได้รับน้ำทิ้งจากการทำความสะอาดเรือ และจากการเลี้ยงปลาในกระชังของชาวบ้าน ทำให้มีค่าออกซิเจนละลายน้ำต่ำถึง 2.3 mg/l เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำบริเวณคลองนาทับมาเปรียบเทียบกับการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) พบว่ามีปริมาณน้อยกว่า และเช่นเดียวกับบริเวณแม่น้ำน่านและอุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน (ชัยวัฒน์ สุขดี, 2542; วิบูลย์ มหาสินไพศาล, 2539) (ดังตารางที่ 2.1)

และจากการวิเคราะห์การกระจายตัวของปริมาณออกซิเจนละลายน้ำตามระดับความลึกในช่วงฤดูแล้ง มีค่ามากที่สุดที่ระดับความลึกที่ 3, 1 และ2 โดยมีค่าเฉลี่ย 4.712 mg/l (2.0-9.8 mg/l), 4.375 mg/l (2.4-7.1 mg/l) และ3.825 mg/l (2.0-6.7 mg/l) ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝน มีค่ามากที่สุดที่ระดับความลึกที่ 2, 3 และ1 โดยมีค่าเฉลี่ย 5.95 mg/l (4.9-7.6 mg/l), 5.850 mg/l (5.4-6.3 mg/l) และ5.674 mg/l (4.9-7.1 mg/l) ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.1 ก และ ข ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำในฤดูแล้งค่าจะมีการกระจายตัวเป็น 2 ช่วง คือในช่วง 2-4 mg/l โดยรวมแล้วในส่วนนี้จะเป็นบริเวณต้นน้ำไปจนถึงกลางน้ำ และค่าอยู่ในช่วง 6-9 mg/l ซึ่งจะเป็นบริเวณปลายน้ำหรือจะกล่าวได้ว่าบริเวณปลายน้ำมีค่าออกซิเจนสูงกว่าบริเวณอื่นทั้งนี้อาจเกิดจากเป็นการเพิ่มออกซิเจนจากการซัด

0.057 mg/l) และ 0.040 mg/l (0.036-0.046 mg/l) ตามลำดับ ดังภาพที่ 4.1 ค และ ง จากภาพแสดงให้เห็นว่าปริมาณฟอสเฟตจะกระจายอยู่ในช่วง 0.028-0.040 mg/l โดยจะกระจายเป็นบริเวณกว้างในระดับความลึกที่ 2 และค่าจะมีการกระจายตัวลดลงในระดับความลึกที่ 1 และ3 ซึ่งในช่วงฤดูแล้งค่าจะกระจายตัวได้กว้างกว่าในฤดูฝนทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของน้ำฝนหรือปริมาณน้ำที่มีมากในช่วงฤดูฝนมีส่วนทำให้การกระจายตัวของปริมาณฟอสเฟตในแต่ละพื้นที่ลดลง

จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณฟอสเฟตทั้งในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน มีค่าเกินกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่โดยปกติจะพบปริมาณฟอสเฟตในธรรมชาติ ซึ่งไม่ควรพบเกิน 0.005-0.020 mg/l (เดชา นาวานุเคราะห์, 2540) โดยสาเหตุที่มีปริมาณฟอสเฟตในคลองนาทับสูง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากโดยทั่วไปตลอดความยาวของคลองนาทับจะมีบ้านเรือนของประชาชนตั้งอยู่หรือมีการทำการเกษตร ซึ่งน้ำทิ้งจากกิจกรรมต่างๆจากบ้านเรือนหรือการชะล้างปุ๋ยทางการเกษตรอาจส่งผลให้ปริมาณของฟอสเฟตในคลองนาทับสูงขึ้น

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปริมาณฟอสเฟตบริเวณคลองนาทับมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยบริเวณอื่น (ตารางที่ 4.3) พบว่าอยู่ในช่วงใกล้เคียงกับที่พบค่าฟอสเฟตจากที่อื่น แต่อยู่ในระดับที่ต่ำกว่าปริมาณฟอสเฟตที่ตรวจวัดได้จากแม่น้ำยม (สุจยา ยอดเพชร และเดชา นาวานุเคราะห์, 2540) แม่น้ำน่าน จังหวัดพิษณุโลก (กุลยา จันทร์อรุณ และประกรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล, 2543) และคุณภาพน้ำบริเวณสวนสาธารณะเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาศ ดำนวล, 2549) (ดังตารางที่ 4.3) และมีค่ามากกว่าลำคลองน้ำกร่อย คลองสะกอม (นิคม ละอองศิริวงศ์ และคณะ, 2544)



ภาพที่ 4.1 ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำและฟอสเฟตตามระดับความลึก

4.4 แอมโมเนีย

จากการวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าปริมาณแอมโมเนียในช่วงฤดูแล้งมีค่ามากว่าฤดูฝน โดยมีค่าเฉลี่ย 1.781 mg/l (0.930-2.80 mg/l) เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งอัตราการไหลของน้ำน้อย ประกอบกับการปล่อยน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือนจึงทำให้อัตราการเจือจางน้อยลง โดยแอมโมเนียในแหล่งน้ำมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติบางประการของน้ำ เช่น การกักเก็บน้ำ การปนเปื้อนของสารเคมี เป็นต้น ดังนั้นน้ำที่มีแอมโมเนียจึงมักมีแนวโน้มว่าเป็นน้ำที่สัมผัสกับน้ำเสียหรือน้ำสกปรกและอาจมีเชื้อโรค (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และมั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์, 2551) นอกจากนี้ในหลายพื้นที่มักพบว่าปริมาณแอมโมเนียในช่วงฤดูแล้งมีค่ามากกว่าในฤดูฝน ดังเช่นในพื้นที่ คลองป่าพะยอม คลองท่าแนะ คลองท่าเชียด คลองนาท่อม คลองป่าบอน คลองพรุพ้อ คลองนางเรียม ปากคลองบ้านโรง ปากคลองอู่ตะเภา ปากคลองบ้านโรง เป็นต้น (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) ปริมาณแอมโมเนียในคลองนาทับพบค่าต่ำสุด (N3) บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 13 บ้านทำนบ ดังตารางที่ 4.1 ซึ่งเป็นบริเวณปลายน้ำที่มีจำนวนครัวเรือนอาศัยอยู่ในละแวกนั้นไม่มากนัก จึงได้รับผลกระทบน้อย และมีค่าสูงสุด (N12) บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่างอบต.จะโหนงกับ อบต.นาทับ ซึ่งเป็นบริเวณต้นน้ำ และเป็นรอยต่อกับคลองจะโหนง ประกอบกับมีการปล่อยน้ำทิ้งจากห้องน้ำของชาวบ้าน ส่วนในฤดูฝนปริมาณแอมโมเนียมีค่าเฉลี่ย 1.694 mg/l (1.12-2.80 mg/l) โดยพบค่าต่ำสุด (N10) บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 9 บ้านคูน้ำรอบ ดังตารางที่ 4.1 ซึ่งเป็นบริเวณต้นน้ำ มีจำนวนครัวเรือนน้อย จึงมีการปล่อยน้ำเสียไม่มาก และพบค่าสูงสุด (N11) บริเวณบ้านโหล๊ะ หมู่ที่ 8 โดยเป็นบริเวณต้นน้ำ ซึ่งได้รับน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน

และจากการวิเคราะห์การกระจายตัวของแอมโมเนียตามระดับความลึก ในช่วงฤดูแล้ง มีค่ามากสุดในระดับความลึก 1, 2 และ 3 โดยมีค่าเฉลี่ย 1.91 mg/l (1.12-2.8 mg/l), 1.77 mg/l (1.12-2.8 mg/l) และ 1.40 mg/l (0.56-2.80 mg/l) ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝน มีค่ามากสุดในระดับความลึกที่ 3, 2 และ1 โดยมีค่าเฉลี่ย 1.82 mg/l (1.12-2.80 mg/l), 1.72 mg/l (1.12-2.8 mg/l) และ1.44 mg/l (0.56-2.80 mg/l) ตามลำดับ จากภาพที่ 4.2 ก และ ข จะเห็นว่าปริมาณแอมโมเนียจะมีค่าอยู่ในช่วงประมาณ 1.1-2.8 mg/l ความลึกที่ 2 จะแปรผกผันกับความลึกที่ 1และ 3 แต่ถึงอย่างไรก็ตามค่าการกระจายตัวของปริมาณแอมโมเนียทั้ง 2 ฤดู มีความใกล้เคียงกัน อาจกล่าวได้ว่าน้ำฝนมีอิทธิพลน้อยต่อการกระจายตัวของแอมโมเนีย เนื่องจากเริ่มมีการปล่อยไนโตรเจนในรูปแอมโมเนียลงไปในน้ำได้ไม่นาน

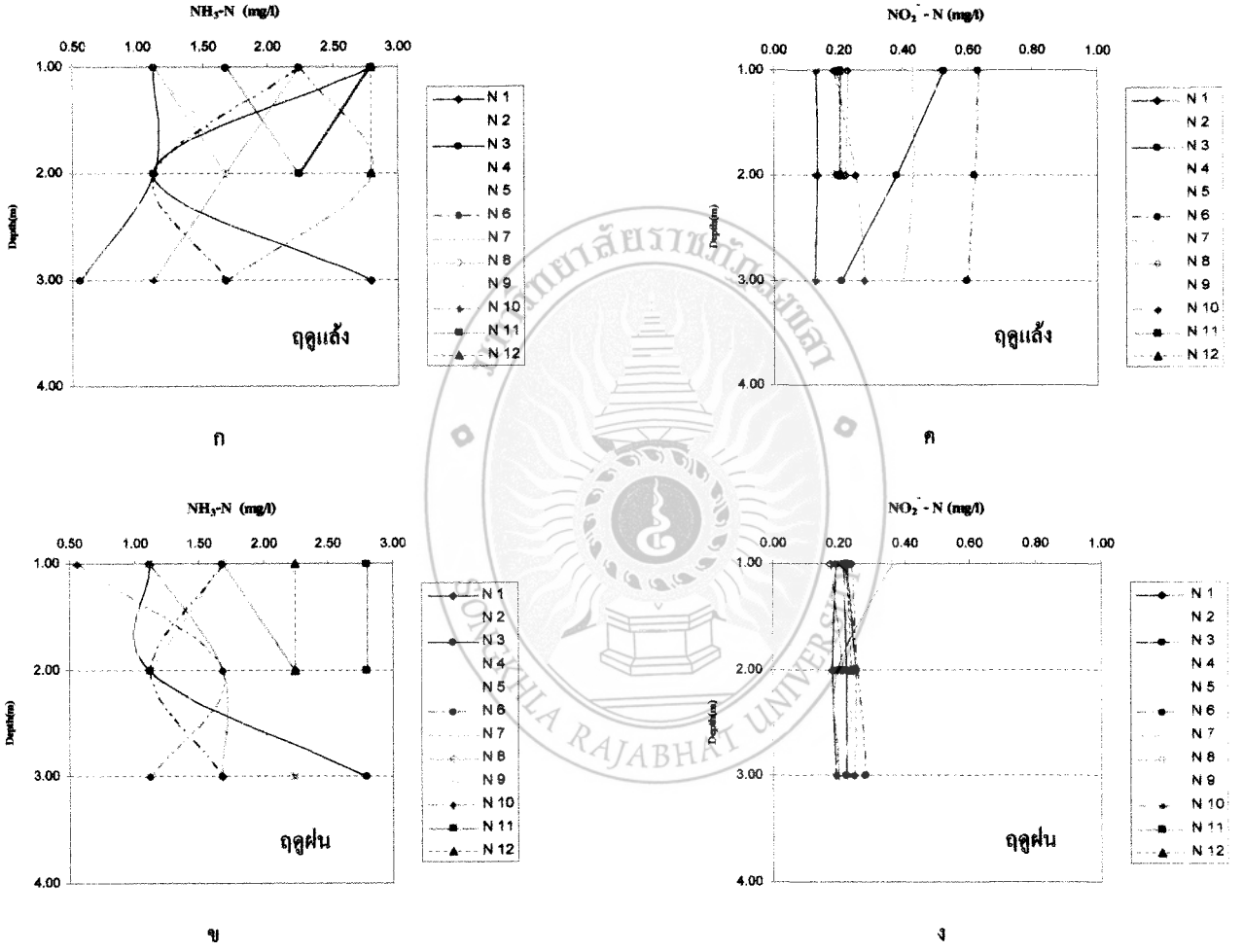
จากเกณฑ์มาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินในแหล่งน้ำประเภทที่ 3 ได้กำหนดไว้ว่าค่าแอมโมเนียต้องมีค่าไม่เกิน 0.5 mg/l โดยจากผลการตรวจวัดพบว่าค่าปริมาณแอมโมเนียบริเวณคลองนาทับทั้ง

ในฤดูแล้งและฤดูฝนมีค่าเกินมาตรฐาน โดยมีค่าเฉลี่ยเกินมาตรฐาน 3-4 เท่า ซึ่งหากปริมาณแอมโมเนียในบริเวณคลองนาทับยังคงมีความเข้มข้นสูงขึ้นเรื่อยๆ เช่นนี้อาจจะก่อให้เกิดปัญหาของการบลูมของสาหร่ายและอาจเป็นพาหะต่อสัตว์น้ำได้ในอนาคต

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียบริเวณคลองนาทับมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยคุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปี (สุธน ช่วยเกิด, 2544) และลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) (ตารางที่ 2.1) พบว่าคลองนาทับมีค่าปริมาณแอมโมเนียที่ต่ำกว่า และเมื่อเปรียบเทียบงานวิจัยปัจจัยทางกายภาพ-เคมี ที่ผลต่อคุณภาพน้ำบริเวณสวนสาธารณะเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา (ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาศ ดำนวล, 2549) (ตารางที่ 2.1) พบว่าคลองนาทับมีปริมาณแอมโมเนียสูงกว่า

4.5 ไนไตรท์

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนไตรท์ในช่วงฤดูแล้งและช่วงฤดูฝน พบว่าในช่วงฤดูแล้งปริมาณไนไตรท์มีค่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.300 mg/l (0.125-0.616 mg/l) ซึ่งมากว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งอัตราการไหลและปริมาณน้ำน้อย รวมทั้งมีการปล่อยน้ำทิ้งจากอาคารบ้านเรือน และจากการชะล้างปุ๋ยจากการเกษตรลงสู่แหล่งน้ำ จึงทำให้อัตราการเจือจางน้อยลง (ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาศ ดำนวล, 2549) ประกอบกับในช่วงฤดูแล้งมีอุณหภูมิสูงทำให้ปริมาณไนไตรท์มีอัตราการละลายในน้ำได้ดีขึ้น (ธงชัย พรรณสวัสดิ์, 2535) จึงเป็นผลให้ให้ปริมาณไนไตรท์ในช่วงฤดูแล้งมีความเข้มมากกว่า นอกจากนี้ในหลายพื้นที่มักพบว่าปริมาณไนไตรท์ในฤดูแล้งมากกว่าในฤดูฝน ดังเช่นในพื้นที่ คลองสำโรง (พิชญาพร พันธนียะ, ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงค์, 2550), คลองนางเรียม ปากคลองลำป่า คลองท่าแนะบ้านควนขนุน คลองท่าเชียด สะพานบ้านป่าบอน (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) เป็นต้น ซึ่งพบปริมาณไนไตรท์ในน้ำฤดูแล้งมากกว่า ปริมาณไนไตรท์ในคลองนาทับพบค่าต่ำสุด (N2) บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ (ตารางที่ 2.1) ซึ่งเป็นบริเวณปลายน้ำ ซึ่งได้รับน้ำทิ้งหรือผลกระทบจากจุดอื่นน้อย และพบค่าสูงสุด(N6) บริเวณสะพานบ้านท่าคลอง เนื่องจากเป็นบริเวณกลางลำน้ำ จึงทำให้อาจได้รับน้ำทิ้งจากจุดอื่น ประกอบกับอยู่ใกล้กับสถานที่จอดเรือ จึงทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารอยู่บริเวณดังกล่าว ส่วนในฤดูฝนปริมาณไนไตรท์มีค่าเฉลี่ย 0.221 mg/l (0.181-0.253 mg/l) โดยพบค่าสูงสุด (N6) บริเวณสะพานท่าคลองและ (N7) หมู่ที่ 7 บ้านนาเสมียน ซึ่งเป็นบริเวณกลางลำน้ำโดยอยู่ใกล้กับสถานที่จอดเรือ จึงเป็นผลให้มีการปนเปื้อนหรือได้รับผลกระทบสูง และพบค่าต่ำสุด (N9) บริเวณหน้ามัสยิดบ้านม้างอน หมู่ที่ 5 โดยเป็นบริเวณต้นน้ำ และเป็นบริเวณกว้าง ซึ่งอาจได้รับผลกระทบน้อย



ภาพที่ 4.2 ปริมาณแอมโมเนียและไนไตรท์ตามระดับความลึก

4.6 ไนเตรท

จากการวิเคราะห์ปริมาณไนเตรทในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าในช่วงฤดูแล้งปริมาณไนเตรทมีค่าเฉลี่ย 1.35 mg/l (0.898-1.683 mg/l) ซึ่งมากกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูแล้งอัตราการไหลของน้ำน้อย จึงทำให้อัตราการเจือจางน้อยลง และจากการเน่าเปื่อยของสิ่งมีชีวิตนอกจากนั้นมาจากปุ๋ยที่ใช้เพื่อการเกษตรกรรมและน้ำเสียจากบ้านเรือนหรือโรงงานอุตสาหกรรม (มั่นสิน ตัณฑุลเวศม์ และ มั่นรักษ์ ตัณฑุลเวศม์, 2551) นอกจากนี้ในหลายพื้นที่มักพบว่าปริมาณไนเตรทในฤดูแล้งมีค่ามากกว่าในฤดูฝนดังเช่นในพื้นที่คลองสำโรง (พิชญาพร พันธนียะ, ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550) แม่น้ำน่าน (กุลยา จันทร์อรุณ และ ประกรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล, 2543) คลองนางเรียม ปากคลองลำปำ ปากคลองปากพล ปากคลองสำโรง คลองท่าแนะบ้านควนขนุน คลองนาท่อมสะพานบ้านปากพล เป็นต้น (สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16, 2550) ซึ่งพบปริมาณไนเตรทในน้ำฤดูแล้งมากกว่า โดยพบค่าสูงสุด (N9) บริเวณหน้ามัสยิดบ้านม้างอน หมู่ที่ 5 โดยเป็นบริเวณต้นน้ำ และมีจำนวนครัวเรือนจำนวนมาก ซึ่งอาจจะได้รับน้ำทิ้งจากจุดอื่น และมีการปล่อยน้ำทิ้งสูง จึงทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารอยู่บริเวณดังกล่าว และพบค่าต่ำสุดบริเวณ (N1) เส้นทางน้ำออกสู่ทะเลอ่าวไทย ซึ่งเป็นบริเวณปลายน้ำ ซึ่งอาจได้รับน้ำทิ้งหรือผลกระทบจากบริเวณอื่นน้อย และความเค็มอาจมีผลต่อปริมาณไนเตรท ส่วนในช่วงฤดูฝนปริมาณไนเตรทมีค่าเฉลี่ย 0.903 mg/l (0.780-1.15 mg/l) โดยพบค่าสูงสุด (N11) บริเวณบ้านโหล๊ะหมู่ที่ 8 โดยเป็นบริเวณต้นน้ำ โดยมีการเลี้ยงปลากระชังจึงส่งผลให้มีการปนเปื้อนและส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำ ส่วนบริเวณที่พบค่าต่ำสุด (N7) บริเวณหมู่ที่ 7 บ้านนาเสมียน โดยเป็นบริเวณกลางลำน้ำและได้รับผลกระทบจากบริเวณอื่นน้อย

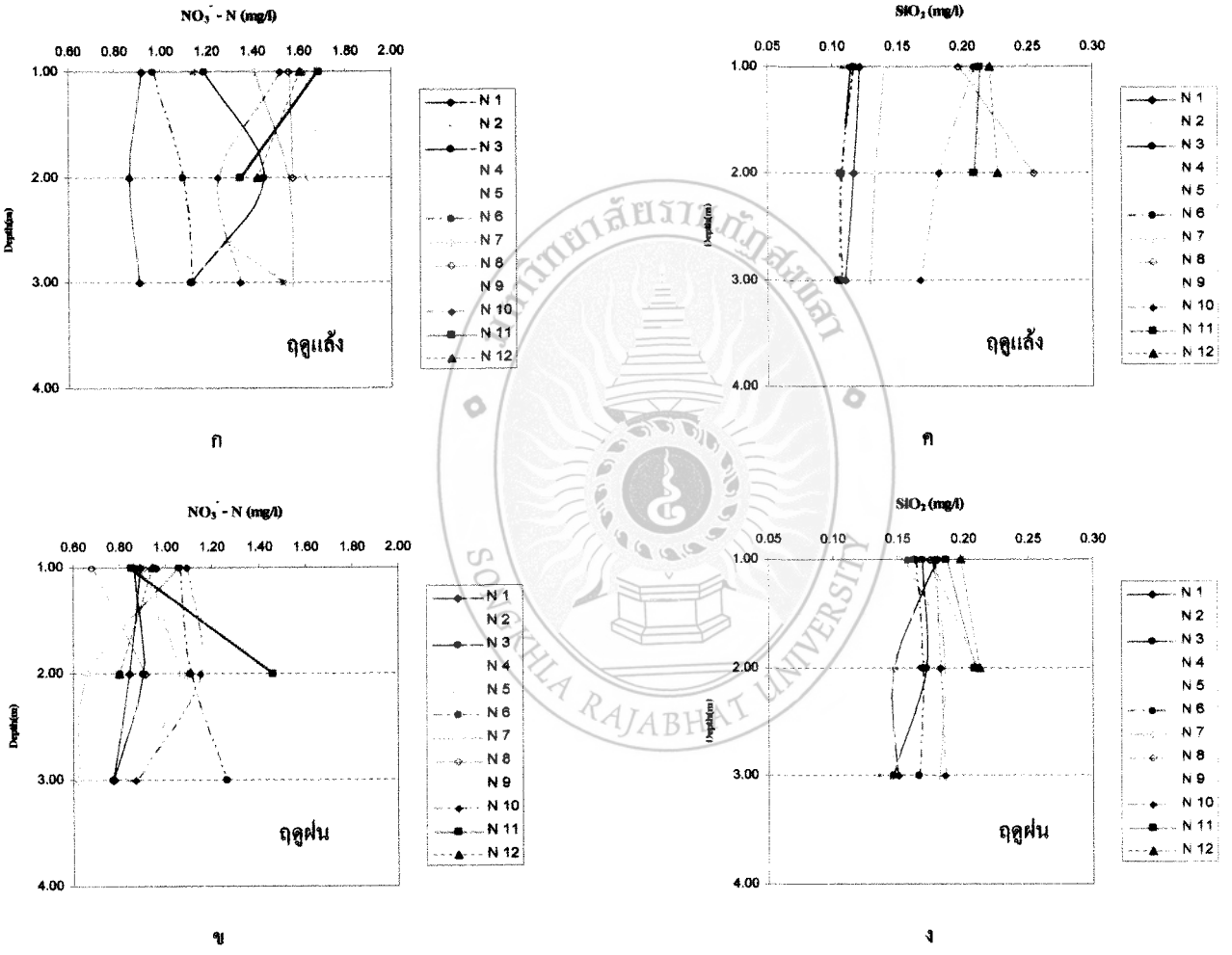
และจากการวิเคราะห์การกระจายตัวของไนเตรทตามระดับความลึกในช่วงฤดูแล้ง มีค่าสูงสุดในระดับความลึกที่ 1, 3 และ2 ซึ่งโดยมีค่าเฉลี่ย 1.37 mg/l (0.920-1.742 mg/l), 1.27 mg/l (0.0.91-1.574 mg/l) และ 1.20 mg/l (0.865-1.638 mg/l) ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝนมีค่าสูงสุดที่ระดับความลึกที่ 3, 1 และ 2 โดยมีค่าเฉลี่ย 0.984 mg/l (0.624-1.265 mg/l), 0.916 mg/l (0.679-1.088 mg/l) และ 0.857 mg/l (0.679-1.088 mg/l) เมื่อพิจารณาจากภาพที่4.3 ก และ ข จะเห็นได้ว่าปริมาณไนเตรทใน 2 ช่วงฤดู และ ใน 3 ระดับความลึก ปริมาณไนเตรทในช่วงฤดูแล้งจะมีความเข้มข้นและการกระจายตัวได้มากกว่ารวมทั้งกระจายได้สม่ำเสมอกันทั้งใน 3 ระดับโดยค่าจะอยู่ในช่วง (0.80-1.80 mg/l) ส่วนในช่วงฤดูฝนจะกระจายได้ในความลึกที่ 2 และ3 ส่วนในความลึกที่ 1 จะมีการกระจายตัวของปริมาณไนเตรทน้อย โดยค่าจะอยู่ในช่วง (0.60-1.50 mg/l) แต่ถึงอย่างไรก็มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก

เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปริมาณไนเตรท บริเวณคลองนาทับ มาเปรียบเทียบแม่น้ำยม (สุจยา ยอดเพชรและเดชา นาวานุเคราะห์, 2540) (ตารางที่ 2.1) พบว่ามีปริมาณในระดับเดียวกันในช่วงฤดูแล้ง แต่ในช่วงฤดูฝนพบว่าคลองนาทับมีค่าต่ำกว่ามาก โดยแม่น้ำยมมีค่า >7.59 mg/l และเมื่อกับธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองสำโรงจังหวัดสงขลา (พิชญาพร พันธนียะ ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550) (ตารางที่ 2.1) พบว่าคลองนาทับมีค่ามากกว่าทั้งใน 2 ช่วงฤดู

4.7 ซิลิกา

จากการวิเคราะห์ปริมาณซิลิกาในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน พบว่าในช่วงฤดูแล้งปริมาณซิลิกามีค่าเฉลี่ย 0.156 mg/l (0.106-0.226 mg/l) ซึ่งน้อยกว่าในช่วงฤดูฝน เนื่องจากในช่วงฤดูฝนมีปริมาณน้ำ และอัตราการไหลของน้ำสูง รวมทั้งมีน้ำหลากจากพื้นที่ใกล้เคียง และชะล้างพัดพาธาตุอาหารลงสู่แหล่งน้ำเกิดการปนเปื้อน (กรรณิกา สิริสิงห, 2549) โดยจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามฤดูกาล และสถานีเก็บตัวอย่าง รวมทั้งสภาวะแวดล้อมภายนอก คือ อุณหภูมิของน้ำจะมีผลต่อปริมาณเข้มข้นของปริมาณธาตุอาหารในน้ำ ดังเช่น คลองสำโรง (พิชญาพร พันธนียะ ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550) ที่พบปริมาณซิลิกาในน้ำฤดูแล้งน้อยกว่าฤดูฝนเช่นกัน โดยพบค่าสูงสุด (N8) บริเวณหน้า อบต.นาทับ โดยเป็นบริเวณกลางลำน้ำ มีการพัดพาซิลิกาไปตามกระแสน้ำ และพบค่าต่ำสุด (N2) บริเวณหมู่ที่ 2 บ้านบ้านปากบางนาทับ ซึ่งเป็นบริเวณปลายน้ำ โดยที่ซิลิกามีการสะสมน้อย และมีการละลายได้ดี ส่วนในช่วงฤดูฝนปริมาณซิลิกามีค่าเฉลี่ย 0.166 mg/l (0.137-0.198 mg/l) โดยพบค่าสูงสุด (N11) บริเวณบ้านโหล๊ะหมู่ที่ 8 โดยเป็นบริเวณต้นน้ำ มีการเลี้ยงปลากระชัง และอาจจะได้รับน้ำทิ้งจากบริเวณอื่น จึงทำให้มีการสะสมของธาตุอาหารอยู่บริเวณดังกล่าว และพบค่าต่ำสุด (N12) บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่างอบต.จะโหนงกับอบต.นาทับ ซึ่งเป็นบริเวณต้นน้ำ และมีจำนวนครัวเรือนอาศัยอยู่น้อย ผลกระทบจึงมีไม่มาก

และจากการวิเคราะห์การกระจายตัวตามระดับความลึกในช่วงฤดูแล้งมีค่ามากที่สุดในระดับความลึกที่ 1, 2 และ3 โดยมีค่าเท่ากับ 0.156 mg/l (0.108-0.221 mg/l), 0.156 mg/l (0.105-0.255mg/l) และ 0.117 mg/l (0.104-0.167mg/l) ตามลำดับ ส่วนในช่วงฤดูฝนมีค่ามากสุดในระดับความลึกที่ 2, 1 และ3 โดยมีค่าเท่ากับ 0.176 mg/l (0.147-0.213 mg/l), 0.171 mg/l (0.154-0.198 mg/l) และ 0.157 mg/l (0.135-0.186 mg/l) ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้จากภาพที่ 4.3 ค และ ง ว่าในช่วงฤดูแล้งจะมีอัตราการกระจายในช่วงกว้าง เมื่อนำผลการวิเคราะห์ปริมาณซิลิกา บริเวณคลองนาทับมาเปรียบเทียบกับงานวิจัยการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองสำโรง จังหวัดสงขลา (พิชญาพร พันธนียะ ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์, 2550) และซิลิกาที่ส่งออกสู่อ่าวบ้านดอน (ศรีธยา ฤทธิ์ช่วยรอด, 2546) (ตารางที่ 2.1) พบว่าคลองนาทับมีปริมาณน้อยกว่า



ภาพที่ 4.3 ปริมาณไนเตรทและซิลิกาตามระดับความลึก

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทางกายภาพเคมี และธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองนาทับ ตำบลนาทับ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา โดยได้ทำการศึกษา 3 ระดับความลึก คือ ระดับความลึกที่ 1 (1 เมตร) ระดับความลึกที่ 2 (2 เมตร) และระดับความลึกที่ 3 (3 เมตร) และทำการศึกษาใน 2 ช่วงฤดู คือช่วงฤดูแล้งในวันที่ 27 พฤษภาคม พ.ศ. 2552 และในช่วงฤดูฝนในวันที่ 15 ตุลาคม พ.ศ. 2552 ซึ่งจากการตรวจวัดคุณภาพน้ำทางกายภาพ เคมี พบว่าโดยทั่วไปอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ที่มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานโดยในบริเวณจุดเก็บที่ N5, N6, N7, N8, N9, N,10, N11, และN12 ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูแล้ง และเป็นบริเวณต้นน้ำ โดยที่บริเวณดังกล่าวมีการประกอบกิจกรรมทางน้ำเป็นส่วนใหญ่ ส่วนธาตุอาหารที่มีค่าไม่เกินมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ได้แก่ไนเตรท สำหรับไนไตรท์และซิลิกา ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 แต่พบว่าไนไตรท์มีค่ามากกว่าบริเวณคลองสำโรง แม่น้ำเพชรบุรี และแม่น้ำน่าน ส่วนปริมาณซิลิกามีค่าน้อยกว่าพื้นที่คลองสำโรงและอ่าวบ้านดอน สำหรับปริมาณธาตุอาหารที่มีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินประเภทที่ 3 ได้แก่ แอมโมเนีย โดยเฉพาะ (N11) บริเวณบ้านโหล๊ะ หมู่ที่ 8 และ(N12) บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่างอบต.จะโหนงกับอบต.นาทับ ส่วนฟอสเฟตมีค่าเกินเกณฑ์มาตรฐานที่โดยปกติจะพบปริมาณฟอสเฟตในธรรมชาติ ซึ่งไม่ควรพบเกิน 0.005-0.020 mg/l (เดชา นาวานุเคราะห์, 2540) โดยเฉพาะ (N2) บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ และ (N12) บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่างอบต.จะโหนงกับอบต.นาทับ และทั้งนี้ควรมีการเฝ้าระวังปริมาณแอมโมเนีย และปริมาณฟอสเฟต

โดยส่วนใหญ่พบว่าการกระจายตัวธาตุอาหารจะมีการเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไปตามฤดูกาล และสถานที่เก็บตัวอย่าง ซึ่งในฤดูแล้งจะมีการกระจายตัวของธาตุอาหารได้มากกว่าในฤดูฝน เนื่องจากในฤดูแล้งมีอัตราการไหลของน้ำต่ำ จึงทำให้เกิดการพัดพาของธาตุอาหารได้น้อย ส่วนในช่วงฤดูฝนมีอัตราการไหลของน้ำสูงจึงทำให้มีการพัดพาของธาตุอาหารมาก ส่งผลให้ปริมาณธาตุอาหารมีค่าที่แตกต่างกัน ยกเว้นซิลิกามีการกระจายตัวในช่วงฤดูฝนใกล้เคียงกับฤดูแล้ง เนื่องจากโดยทั่วไปซิลิกาเป็นส่วนประกอบหลักของดิน โดยจะมีอยู่ทั่วไป ทั้งนี้สามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา เช่นเกิดจากตะกอนดินก้นคลอง การผุกร่อนของดินและหิน โดยเมื่อฝนตกซิลิกาจะมีการชะล้างลงสู่แหล่งน้ำ จึงทำให้ค่าซิลิกามีการกระจายตัวที่ใกล้เคียงกัน

ดังนั้นจากการศึกษาควรมีการเฝ้าระวังปริมาณแอมโมเนียและฟอสเฟต เนื่องจากมีค่าสูงเกินมาตรฐานน้ำผิวดินประเภทที่ 3 และเกณฑ์มาตรฐานในธรรมชาติ (เดชา นาวานุเคราะห์, 2540) ซึ่งมีค่าสูงกว่าแหล่งน้ำในพื้นที่บริเวณสวนสาธารณะเทศบาลนครหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา(ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาศ ดำนวล, 2549) โดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรให้ความสนใจเป็นพิเศษ เนื่องจากมีศักยภาพที่จะส่งผลกระทบต่อคุณภาพแหล่งน้ำ โดยธาตุอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่ควบคุมการเจริญเติบโตของแพลงค์ตอนพืช เมื่อแหล่งน้ำนั้นมีปริมาณธาตุอาหารมาก จะทำให้เกิดการสะพรั่งของแพลงค์ตอนพืช ทำให้แหล่งน้ำนั้นขาดออกซิเจนได้ในที่สุด ซึ่งในอนาคตอันใกล้นี้ปัญหาแหล่งน้ำมีธาตุอาหารมากเกินไป จะเป็นภัยคุกคามที่ร้ายแรงต่อแหล่งน้ำ ส่งผลให้น้ำเน่าเสียและทำให้ระบบนิเวศในแหล่งน้ำเสื่อมโทรม ส่งผลให้สิ่งมีชีวิตในแหล่งน้ำดำรงชีวิตอยู่ไม่ได้ ละยังทำลายทัศนียภาพที่สวยงามของริมคลองนาทับอีกด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าการกระจายตัวปริมาณธาตุอาหารในน้ำ บริเวณคลองนาทับมีการกระจายตัวปริมาณธาตุอาหารมาก ซึ่งในปัจจุบันนี้คลองนาทับก็เกิดปัญหาน้ำเน่าเสีย สัตว์น้ำลดจำนวนลงและส่งผลต่อการประกอบอาชีพการประมงของประชาชน อันเนื่องมาจากคลองนาทับเป็นแหล่งรับน้ำเสียจากชุมชน เกษตรกรรมและโรงงานอุตสาหกรรม ที่มีการระบายน้ำทิ้งลงสู่คลองนาทับจึงทำให้ค่าความสกปรกในคลองนาทับมีค่ามากขึ้น และการกระจายปริมาณธาตุอาหารในน้ำก็มีปริมาณมากขึ้นด้วย ซึ่งประชาชนไม่สามารถนำน้ำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคได้

ดังนั้นหน่วยงานที่รับผิดชอบควรที่จะหาแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพน้ำให้ดีขึ้น โดยต้องมีนโยบายที่สามารถให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมด้วย โดยเฉพาะประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณคลองนาทับต้องมีจิตสำนึกและต้องให้ความร่วมมือกับหน่วยงาน โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบควรจัดทำโครงการในการช่วยกันปรับปรุงและอนุรักษ์คลองนาทับไว้ให้รุ่นลูก รุ่นหลาน เช่น โครงการงดระบายน้ำทิ้งลงสู่คลอง โครงการงดทิ้งขยะลงในลำคลอง โครงการขุดลอกคลอง โครงการฟื้นฟูน้ำให้ดีขึ้นโดยใช้น้ำหมักชีวภาพ เป็นต้น และควรมีการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำทุกๆเดือน

2. หน่วยงานที่รับผิดชอบควรมีมาตรการขั้นเด็ดขาดกับโรงงานอุตสาหกรรมที่ลักลอบปล่อยน้ำเสียลงในลำคลอง

3. เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง จึงควรมีการเฝ้าระวังคุณภาพน้ำ โดยเฉพาะการกระจายปริมาณธาตุอาหารในบริเวณคลองนาทับตลอดลำน้ำโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรับผิดชอบ

บรรณานุกรม

กรรณิการ์ สิริสิงห. 2525. **เคมีของน้ำโสโครก และการตรวจวิเคราะห์.** กรุงเทพฯ:บริษัทประยูรวงศ์ จำกัด.

กุลยา จันทร์อรุณ และประกรณ์ เลิศสุวรรณไพศาล. 2543. **การศึกษาคุณภาพน้ำ และมลภาวะของแม่น้ำน่าน เขตอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก**

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. 2550. **วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม**. นนทบุรี.

ชัยวัฒน์ สุขดี. 2542. **การวิเคราะห์คุณภาพน้ำแม่น้ำน่าน**

ทรงธรรม สุขสว่าง, นิพนธ์ ตั้งธรรม และวารินทร์ จิระสุขทวีกุล.**รายงานการวิจัย เรื่อง สมดุลของธาตุอาหารในลุ่มน้ำป่าเบญจพรรณผสมไผ่.** กาญจนบุรี.

ทวีพร เนียมมาลัย. 2544. **การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำเพชรบุรี.** เพชรบุรี

เดชา นาวานุเคราะห์ และสุจยา ยอดเพชร. 2540. "การศึกษาคุณภาพน้ำแม่น้ำยม (A Study of Water Qualities of the Yom River)" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพิษณุโลก.

นิคม ละอองศิริวงศ์. 2549. **รายงานการวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพน้ำกับตะกอนดินและสาเหตุการตายของปลากะพงขาวในทะเลสาบสงขลาตอนนอก**. สงขลา: สถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง.

นิคม ละอองศิริวงศ์และคณะ. 2544. **งานวิจัยลำคลองน้ำกร่อย คลองสะกอม และคลองตูหยัง จังหวัดสงขลา**

นิคม ละอองศิริวงศ์ ยงยุทธ ปรีดาลัมพะบุตร และทองเพชร สันบูกา. 2541. **การสำรวจคุณภาพน้ำและแพลงก์ตอนพืชบริเวณคลองราม คลองท่าทอง และ อ่าวบ้านดอน จ. สุราษฎร์ธานี.**

นูรีซา สะแปอิง. 2549. **คลองนาทับชีวิตกับสายน้ำ.** สงขลา : โครงการจัดการทรัพยากรชายฝั่งภาคใต้.

ปรมาภรณ์ โอจงเพียร. 2530. **การศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์น้ำทิ้งจากบ้านเรือน**

ฝ่ายข้อมูลทรัพยากรและการจัดการสิ่งแวดล้อมลุ่มน้ำ. 2546. **การตดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำคลองเตยและคลองอู่ตะเภา**. สงขลา

พรรณวดี ธำรงหวัง และคณะ. **คุณภาพทางกายภาพและเคมีของน้ำบริเวณลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา**.: ส่วนวิจัยและพัฒนา สิ่งแวดล้อมป่าไม้สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ เขตจตุจักร กรุงเทพฯ.

พิชญาพร พันธนียะ ลัดดาวัลย์ อิสโม และวาสนา อักษรวงศ์. 2550. "**วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในน้ำบริเวณคลองสำโรง จังหวัดสงขลา** (Determination of Nutrients in Water of Samrong Canal Khaorupchang Sub-district, Muang District, Songkhla)",วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์. 2528. **คู่มือวิเคราะห์คุณภาพน้ำ**. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์. 2542. **เทคโนโลยีบำบัดน้ำเสียอุตสาหกรรม เล่ม 1** ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รุจิรัตน์ สุวรรณธารา. 2546. **รายงานการวิจัย เรื่อง การวิเคราะห์ความแปรปรวนของธาตุอาหารในน้ำของหาดบางแสน-วอนนภา.**

ศรีธยา ฤทธิ์ช่วยรอด. 2546. **การเปลี่ยนแปลงของซิลิกาละลายที่ส่งออกสู่อ่าวบ้านดอน.**

ศรัณยู ผลเจริญ และบุษยมาส ดำนวล. 2550. "**ปัจจัยทางกายภาพ-เคมีที่มีผลต่อคุณภาพน้ำบริเวณสวนสาธารณะเทศบาลนครหาดใหญ่จังหวัดสงขลา** (Factors of physio-chemical properties on water quality hatyai city municipality park Songkhla province)", วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.

สุธน ช่วยเกิด. 2544. **การศึกษาคุณภาพน้ำของแม่น้ำตาปีตอนล่างและบึงขุนทะเล**

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. 2547. **รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.** ม.ป.พ.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. 2550. **รายงานการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.** ม.ป.พ.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. 2550. **การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำลุ่มน้ำทะเลสาบ** สำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. ม.ป.พ.

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 16. 2550.**การวิเคราะห์ปริมาณแอมโมเนียบริเวณลุ่มน้ำย่อยของลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา.** ม.ป.พ.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำ

จากประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 พ.ศ 2537 ซึ่งออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ 2535 เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน ได้กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินไว้รายละเอียด ดังนี้

ตารางที่ ก-1 ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภท1	ประเภท2	ประเภท3	ประเภท4	ประเภท5
1	สี กลิ่นและรส (Colour, Odour and Taste)	-	-	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
2	อุณหภูมิ (Temperature)	°ซ	-	ธ	ธ'	ธ'	ธ'	-
3	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	-	ธ	5-ก.ย.	5-ก.ย.	5-ก.ย.	-
4	ออกซิเจนละลาย (DO)	มก./ล.	P 20	ธ	6	4	2	-
5	บีโอดี (BOD)	มก./ล.	P 80	ธ	1.5	2	4	-
6	แบคทีเรียกลุ่มโคลิฟอร์มทั้งหมด (Total Coliform Bacteria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	P 80	ธ	5,000	20,000	-	-
7	แบคทีเรีย ฟีคอลโคลิฟอร์ม (Fecal Coliform Bateria)	เอ็ม.พี.เอ็น/100 มล.	P 80	ธ	1,000	4,000	-	-
8	ไนเตรท (NO_3)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ธ	มีค่าไม่เกิน 5.0	มีค่าไม่เกิน 5.0	มีค่าไม่เกิน 5.0	-
9	แอมโมเนีย(NH_3)ในหน่วยไนโตรเจน	มก./ล.	-	ธ	มีค่าไม่เกิน 0.5	มีค่าไม่เกิน 0.5-	มีค่าไม่เกิน 0.5	-

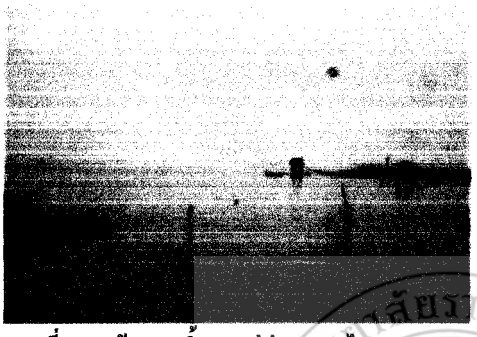
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่าทางสถิติ	เกณฑ์กำหนดสูงสุดตามการแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์				
				ประเภท1	ประเภท2	ประเภท3	ประเภท4	ประเภท5
10	ฟีนอล (Phenols)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.005			-
11	ทองแดง (Cu)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.1			-
12	นิคเกิล (Ni)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.1			-
13	แมงกานีส (Mn)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	1			-
14	สังกะสี (Zn)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	1			-
15	แคดเมียม (Cd)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.005*			-
					0.05**			
16	โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Cr Hexavalent)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.05			-
17	ตะกั่ว (Pb)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.05			-
18	ปรอทั้งหมด (Total Hg)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.002			-
19	สารหนู (As)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.01			-
20	ไซยาไนด์ (Cyanide)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี				
21	กัมมันตภาพรังสี (Radioactivity)	เบคเคอเรล/ล.	-	ต้องไม่มี	0.1			-
	ค่ารังสีแอล (Alpha)				1			
	ค่ารังสีเบตา (Beta)							
22	สารฆ่าศัตรูพืชและสัตว์ชนิดที่มีคลอรีนทั้งหมด (TotalOrganochlorine Pesticides)	มก./ล.	-	ต้องไม่มี	0.05			-
23	ดีดีที (DDT)	ไมโครกรัม/ล.	-	ต้องไม่มี	1			-
	บีเอชซีชนิดแอลฟ่า (Alpha-BHC)	ไมโครกรัม/ล.	-	ต้องไม่มี	0.02			-
25	ดิลดริน (Dieldrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ต้องไม่มี	0.1			-
26	อัลดริน (Aldrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ต้องไม่มี	0.1			-
27	เฮปตาคลอร์และเฮปตาคลออีปอกไซด์ (Heptachor &Heptachlorepoxide)	ไมโครกรัม/ล.	-	ต้องไม่มี	0.2			-
28	เอนดริน (Endrin)	ไมโครกรัม/ล.	-	ต้องไม่มี	ไม่สามารถตรวจพบได้ตามวิธีการตรวจสอบที่กำหนด			-

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

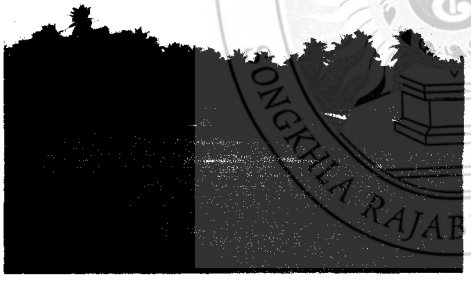
ภาคผนวก ข

จุดเก็บตัวอย่างบริเวณคลองนาทับ



ภาพที่ ข-1 เส้นทางน้ำออกสู่อ่าวทะเลไทย บ้านปากบางนาทับบริเวณหมู่ที่ 2

ภาพที่ ข-2 บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 2 บ้านปากบางนาทับ

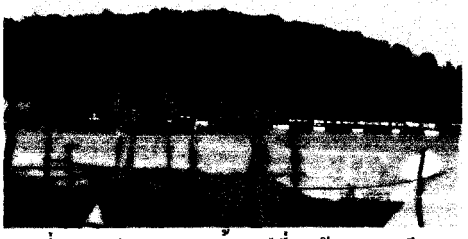


ภาพที่ ข-3 บริเวณกลางน้ำหมู่ที่ 13 บ้านทำนบ

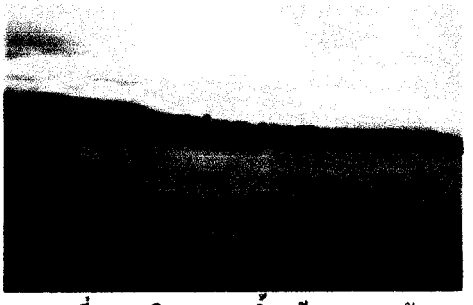
ภาพที่ ข-4 บริเวณปากน้ำคลองขาที่ออกสู่คลองนาทับ

ภาพที่ ข-5 หน้ามัสยิดเชิดชู หมู่ที่ 6

ภาพที่ ข-6 สะพานบ้านท่าคลอง

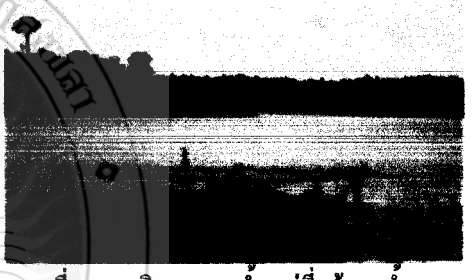


ภาพที่ ข-7 บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่ 7 บ้านนาเสมียน



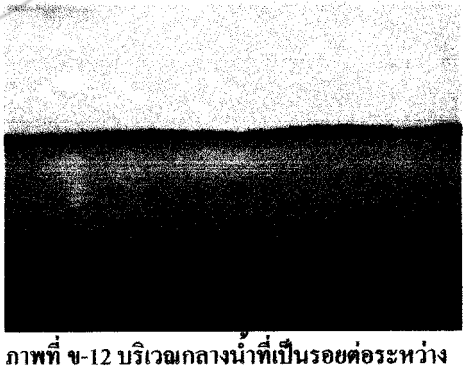
ภาพที่ ข-8 บริเวณกลางน้ำหน้า อบต.นาทับ

ภาพที่ ข-9 บริเวณหน้ามัสยิดบ้านม้างอนหมู่ที่ 5



ภาพที่ ข-10 บริเวณกลางน้ำ หมู่ที่9บ้านคูน้ำรอบ

ภาพที่ ข-11 บริเวณบ้านโหล๊ะหมู่ที่ 8

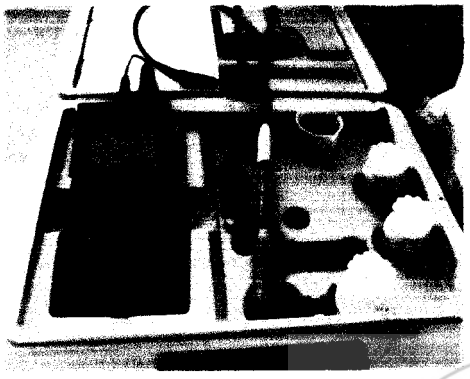


ภาพที่ ข-12 บริเวณกลางน้ำที่เป็นรอยต่อระหว่าง อบต.จะโหนงกับอบต.นาทับ

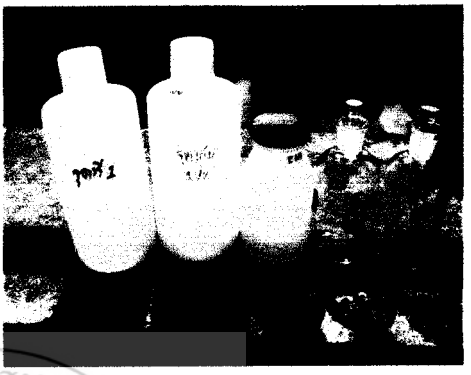
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ค

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ



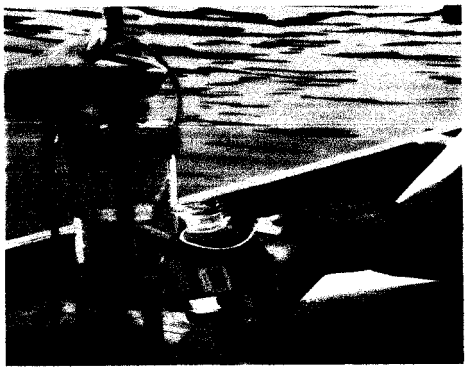
ภาพที่ ค-1 เครื่องวัด pH



ภาพที่ ค-2 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำ

ภาพที่ ค-3 เครื่องวัดความเค็ม

ภาพที่ ค-4 เครื่องวัดความลึก



ภาพที่ ค-5 เครื่องเก็บตัวอย่างน้ำ

ภาพที่ ค-6 เครื่องกลั่น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาพที่ ค-7 เครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์

ภาพที่ ค-8 เครื่องวัดสภาพนำไฟฟ้า

ภาพที่ ค-9 ชุดบิวเรต

สถาบันราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

วิธีการวิเคราะห์

1. ออกซิเจนละลาย (Disolved Oxygen : DO)

วิธีการวิเคราะห์ : วิธีเอไซด์โมดิฟิเคชั่น (Azide modification) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2546)

1. เก็บน้ำด้วยขวดบีโอดี (ระวังอย่าให้มีฟองอากาศ) เติมสารละลายแมงกานีสซัลเฟต และสารละลายอัลคาไลไอโอไดด์อะไซด์ อย่างละ1 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยให้ปลายปีเปตจุ่มใต้ผิวของน้ำตัวอย่าง ปิดจุกขวดโดยไม่ให้มีฟองอากาศเหลืออยู่ที่คอขวดบีโอดี เขย่าขวดโดยคว่ำขวดขึ้นลงประมาณ 10-15 ครั้ง วางทิ้งไว้ให้ตะกอนตกตะกอนประมาณครึ่งขวด (ถ้าหากไม่ต้องการที่จะนำไปไตเตรททันทีให้เติมน้ำตัวอย่างหรือน้ำกลั่นลงไปจนเต็มช่องว่างระหว่างจุกแก้วกับปากขวดบีโอดี แล้วปิดด้วย cap lock เพื่อป้องกันไม่ให้ออกซิเจนแพร่เข้าสู่น้ำตัวอย่างดังกล่าวแล้วข้างต้น)

2. เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงไป 1 มิลลิลิตร (ค่อย ๆ ปล่อย) ปิดจุกขวดบีโอดีแล้วเขย่าโดยคว่ำขวดขึ้นลงจนกระทั่งตะกอนละลายหมด

3. ดูดสารละลายที่ได้ตามข้อ 2. 200 มิลลิลิตร ไตเตรทกับสารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.025 นอร์มอล จนสีสารละลายจางลง เติมน้ำแป้ง 2-3 หยด (สีสารละลายเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน) ไตเตรทต่อจนสารละลายกลายเป็นสีขาวใส (ควรทิ้งให้สารละลายมีสีขาวใสอย่างน้อย 20 วินาที (Strickland and Parsons, 1972) บันทึกปริมาตร (มิลลิลิตร) ของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.025 นอร์มอลที่ใช้ไป ปริมาณ (มิลลิลิตร) ของสารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟต 0.025 นอร์มอล เท่ากับปริมาณ mg/L ของแก๊สออกซิเจน

4. การไตเตรทตามข้อ 3. ถ้าใช้สารละลายมาตรฐานโซเดียมไธโอซัลเฟตมากเกินจุดยุติ (end point) ต้องทำการไตเตรทย้อนกลับ(back titrate) ด้วยสารละลาย Bi-iodate 0.025 นอร์มอล แล้วคำนวณกลับตามวิธีเทียบมาตรฐาน

การคำนวณ

ถ้าใช้ตัวอย่างน้ำในการไทเทรต 200 ml สารละลาย $Na_2S_2O_3$ 0.025 mol/l ปริมาตร 1 ml จะมีค่าสมมูลย์พอดีกับ 1 mole/l ของ DO

2. ฟอสเฟต (Phosphate)

วิธีการวิเคราะห์: วิธีกรดแอสคอร์บิค (Ascorbic Acid) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2546)

1.การเตรียมตัวอย่าง

ปิเปตตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรูปกรวยขนาด 125 มิลลิลิตร เทสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนอินดิเตอร์ 1 หยด ถ้าเป็นสีแดงให้หยดกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 5 นอร์มอล (H_2SO_4 5N) ลงไปทีละหยดจนกระทั่งสีแดงหายไป เติมน้ำยารวม 8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 30 นาที นำไปวัดการดูดกลืนแสง Absorbance ที่ความยาวคลื่นแสง 880 นาโนเมตร โดยใช้ Reagent Blank เทียบ A = 0

2. การเตรียมกราฟมาตรฐาน

เตรียมอนุกรมความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานฟอสเฟต (Standard Phosphate) ดังนี้ 5, 10, 15, 20, 25 และ 30 ไมโครฟอสเฟต โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานฟอสเฟต (1 มิลลิลิตร = 2.5 ไมโครฟอสเฟต) มา 0, 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิลิตรตามลำดับ ใส่ในขวดวัดปริมาตรขนาด 50 มิลลิลิตรแต่ละขวด แล้วเติมน้ำกลั่นให้ครบขีดปริมาตร เขย่าให้เข้ากัน เทใส่ขวดรูปกรวยขนาด 125 มิลลิลิตร เติมน้ำยารวม 8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้อย่างน้อย 10 นาที แต่ไม่เกิน 30 นาที นำไปวัด Absorbance ด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ ที่ความยาวคลื่น 880 นาโนเมตร โดยใช้ขวดที่มีความเข้มข้น 0 ไมโครกรัมฟอสเฟต เป็นแบลงค์

การเตรียมน้ำยารวม

กรดซัลฟิวริก 5 นอร์มอล (H_2SO_4 5 N)	50 มิลลิลิตร
โพแทสเซียมแอนติมอนิล ติเตรท ($K(Sbo)C_4H_4O_6.0.5H_2O$)	50 มิลลิลิตร
สารละลายแอมโมเนียมโมลิบเดต $(NH_4)_6 MO_7O_{24}.4H_2O$)	15 มิลลิลิตร
กรดแอสคอร์บิค 0.1 นอร์มอล (Ascoric Acid 0.1 N)	30 มิลลิลิตร

3. แอมโมเนีย (Ammonia)

วิธีการวิเคราะห์: วิธีการไตรเตรชัน (Titration Method) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2540)

1. ตวงตัวอย่างน้ำ 100 มิลลิลิตร ใส่ในบีกเกอร์ (beaker)

2. ปรับค่า (pH) ให้ประมาณ 7 โดยใช้โซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1 นอร์มอล (NaOH 1N) กรดซัลฟิวริกเข้มข้น 1 นอร์มอล (H_2SO_4 1N)

3. เติมสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (phosphate Buffer) 25 มิลลิลิตร ปรับ (pH) ให้ได้ 9.5

4. ถ่ายใส่หลอดเจลดาห์ล (Kjeddahl flask) แล้วใส่น้ำกลั่น

5. เก็บ distillate 250 มิลลิลิตร ด้วย indicating boric acid solution 50 มิลลิลิตร

6. ไทเทรตสารละลายที่ได้ด้วยกรดซัลฟิวริกเข้มข้น 0.02 นอร์มอล (H_2SO_4 0.02N) จนได้สีม่วงอ่อน

การเตรียม indicating boric acid solution เข้มข้น 0.3 นอร์มอล ดำเนินการโดยละลายH_3BO_3 20 กรัม ในน้ำ Deionized water Mixed indicator 10 มิลลิลิตร ปรับปริมาตร 1 ลิตร

4. ไนไตรท์ (Nitrite)

วิธีการวิเคราะห์: วิธี Colorimetric (วิธีNED) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2546)

1. การกำจัดสารแขวนลอย

ถ้าตัวอย่างน้ำมีสารแขวนลอยให้กรองตัวอย่างน้ำก่อน โดยใช้แผ่นกรองเมมเบรนขนาด 0.45 ไมครอน

2. การทำให้เกิดสี

ถ้าพีเอชของตัวอย่างน้ำไม่อยู่ระหว่าง 5-9 ต้องปรับพีเอชให้อยู่ช่วงนี้ก่อน โดยใช้กรดไฮโดรคลอริค 1 นอร์มอล หรือ NH_4OH 1 นอร์มอล

ตวงตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร หรือน้อยกว่าแล้วเจือจางด้วยน้ำกลั่นให้เป็น 50 มิลลิลิตร แล้วเติมสารละลายซัลฟานิลามายด์ 1 มิลลิลิตร เขย่า ตั้งทิ้งไว้ 2-8 นาที แล้วเติมสารละลายเอ็นอีดีไดไฮโดรคลอไรด์ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 10 นาที (ไม่เกิน 2 ชั่วโมง) ให้ทำการวัดสีที่ความยาวคลื่น 543 นาโนเมตร โดยใช้น้ำกลั่นเป็นแบลงค์นำมาอ่านค่าความเข้มข้นจากกราฟมาตรฐาน

3. การทำกราฟมาตรฐาน

- เตรียมอนุกรมของสารละลายมาตรฐานไนไตรท์ให้มีความเข้มข้น 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ไมโครกรัม โดยปิเปตสารละลายมาตรฐานไนไตรท์มา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่นแต่ละความเข้มข้นให้มีปริมาตรครบ 50 มิลลิลิตร

- เติมน้ำยาและทำตามขั้นตอนเหมือนตัวอย่าง (ข้อ 2)

- พล็อตกราฟแต่ละความเข้มข้นกับ %T ได้

5. ไนเตรท (Nitrate)

วิธีการวิเคราะห์: วิธีบรูซีน (Brucine Method) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2546)

1. การสร้างกราฟมาตรฐาน

1.1 จัดหลอดทดลองลงในที่วางหลอดให้ห่างกันพอสมควร

1.2 ปิเปตสารละลายมาตรฐานไนเตรท (Standard Nitrate Solution) เข้มข้น 1 2 3 4 และ 5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองแต่ละหลอดที่ได้เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำกลั่นให้แต่ละหลอดมีปริมาตรครบ 10 มิลลิลิตร ซึ่งแต่ละหลอดจะมีความเข้มข้น 2 4 6 8 และ 10 ไมโครกรัมตามลำดับแบลงค์ ใช้น้ำกลั่น 10 มิลลิลิตร โดยไม่เติมสารละลายมาตรฐานไนเตรท

1.3 เติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เข้มข้น 5 นอร์มอล 2 มิลลิลิตร ใช้แท่งแก้วคนในหลอดทดลองให้เข้ากันอย่างดี

1.4 เติมกรดซัลฟิวริก (H_2SO_4) (4 : 1) จำนวน 10 มิลลิลิตร คนให้ทั่วกัน นำหลอดทดลองไปแช่น้ำเย็น

1.5 เมื่อเย็นแล้วให้นำมาเติมสารละลายบรูซีน-กรดซัลฟานิลิก (Brucine-Sulfanilic Acid Solution) 0.5 มิลลิลิตร คนให้เข้ากัน นำหลอดไปใส่ในเครื่องอังน้ำ (Water Bath) ซึ่งมีอุณหภูมิ 95^0C (ควรเตรียมไว้ก่อนเพราะเวลาจะนำไปแช่ในอ่างน้ำเย็น ทิ้งไว้จนมีอุณหภูมิ 95^0C พอดี) เป็นเวลา 20 นาที

การเตรียมสารละลายบรูซีน-กรดซัลฟานีลิก (Brucine-Sulfanilic Acid Solution) เข้มข้น0.025 นอร์มอล และ 0.005 นอร์มอล ตามลำดับ ดำเนินการโดยละลาย Brucine-Sulfanilic 1 กรัม และกรดซัลฟานีลิก 0.1 กรัม ในน้ำร้อน 70 มิลลิลิตรเติม conc. HCL 3 มิลลิลิตร ทำให้เย็นแล้วเติมน้ำกลั่นให้ครบ 100 มิลลิลิตร สารละลายนี้จะคงตัวอยู่ได้นานหลายเดือน ถ้าสีชมพูเกิดขึ้นจะไม่มีผลต่อการวิเคราะห์

1.6 เมื่อครบเวลานำหลอดทดลองทั้งหมดมาแช่ในอ่างน้ำเย็นทิ้งไว้จนกระทั่งมีอุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิห้องนำไปวัด Absorbance ที่มีความยาวคลื่น 410นาโนเมตร พล็อต (plot) กราฟระหว่างความเข้มข้นเป็นไมโครกรัม กับ Absorbance ที่ได้

2. วิธีวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ

2.1 จัดหลอดทดลองวางลงในที่ตั้งหลอดทดลอง ปีเปตตัวอย่างน้ำ 10 มิลลิลิตร หรือปริมาณน้อยกว่า แล้วเติมน้ำให้เป็น 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง

2.2 แล้วทำตามขั้นตอนเหมือนทำกราฟมาตรฐาน

2.3 นำไปวัด Absorbance มาอ่านค่าความเข้มข้นจากกราฟมาตรฐาน

6. ซิลิกา (Silica)

วิธีการวิเคราะห์: วิธีโมลิบโดซิลิเคต (Molibdocilicate) (มั่นสิน ตัณฑุลเวศน์, 2546)

1. การเตรียมตัวอย่างน้ำและการทำให้เกิดสี

ใช้ตัวอย่างน้ำ 50 มิลลิลิตร เติมกรดเกลือ (1+1) 1 มิลลิลิตร เติมสารละลายแอมโมเนียโมลิบเดต 2 มิลลิลิตร ผสมตัวอย่างละสารเคมีให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 5-10 นาที หลังจากนั้นจึงเติมกรดออกซาลิก 2 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 2 นาที แต่ห้ามเกิน 15 นาที นำไปวัดสีที่เกิดขึ้นด้วยเครื่องสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ที่ความยาวคลื่น 410 นาโนเมตร

การเตรียมสารละลายแอมโมเนียโมลิบเดต ดำเนินการโดยละลายแอมโมเนียโมลิบเดต $((NH_4)_6Mc_7o_{24}4H_2O)$ 38 กรัม ในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร

2. การเตรียมกราฟมาตรฐาน

เตรียมอนุกรมสารละลายมาตรฐานซิลิกาให้มีความเข้มข้น 100 200 300 400 500 และ 600 ไมโครกรัม ตามลำดับ โดยปีเปตสารละลายมาตรฐานซิลิกา 1 2 3 4 5 6 มิลลิลิตร ตามลำดับแล้วปรับปริมาตรเป็น 50 มิลลิลิตร เติมสารเคมีทำให้เกิดสีเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ตัวอย่าง