การปนเปื้อนโลหะหนักในน้ำและตะกอนท้องน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส

The Contamination of Heavy Metals in Water and Sediments from Balekhiley Community Fishing Narathiwat Province

รอฮานา อาดาม[1]
Rohana Adam[1]

(Received: October 18, 2018; Revised: November 26, 2018; Accepted: January 4, 2019)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณภาพน้ำและปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ สังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และ นิเกิล (Ni) ในตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำที่เก็บจากบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ในเดือนมีนาคม 2559 และเดือนพฤศจิกายน 2559 จำนวน 12 สถานี ด้วยวิธีอะตอมิกแอบซอร์บชัน สเปกโตรโฟโตมิเตอร์ คุณภาพน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล และปริมาณสังกะสี (Zn) แคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และ นิเกิล (Ni) ที่พบในน้ำตัวอย่างบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล พบอยู่ในช่วง 0.112–0.298, 0.001–0.016, 0.006–0.021, 0.001–0.019 และ 0.001–0.018 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินพบว่าคุณภาพน้ำและปริมาณโลหะหนักในชุมชนประมงบาเละฮิเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของกรมมลพิษตัวอย่างตะกอนท้องน้ำพบว่าอยู่ในช่วง 20.25–49.10, 0.10–0.41, 10.08–29.58, 2.01–14.99 และ 1.10–7.89 มิลลิกรัมกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่กำหนดโลหะหนักตะกอนดินของกรมมลพิษ และ NOAA พบว่าโลหะหนักในชุมชนบาเละฮิเลอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และโลหะหนักที่พบปริมาณมากที่สุดคือสังกะสีทองแดงตะกั่วนิกเกิลและแคดเมียม ตามลำดับ

คำสำคัญ: สารปนเปื้อนโลหะหนัก ตะกอนท้องน้ำ ชุมชนประมงบาเละฮิเลจังหวัดนราธิวาส

Abstract

The aim of this research was toevaluate the quality of water regarding the quantity of heavy metals such as zinc (Zn), cadmium (Cd), copper (Cu), lead (Pb) and nickel (Ni) and sediments from water samplesnearby a fishing community in Narathiwat Province.The sample werecollected from 12 stations by Atomic Absorption Spectrometer betweenMarch 2016 and November 2016,near Balekhileyfishing community, Narathiwat Province. The concentration of zinc (Zn), cadmium (Cd), copper (Cu), lead (Pb) and nickel (Ni) were found in range of0.112–0.298, 0.001–0.016, 0.006–0.021, 0.001–0.019 and 0.001–0.018 mg/l, respectively.The concentration of heavy metals in water werelower than the permitted value forsurface water quality standard bythe Pollution Control Department. The sediments samples analysisrevealedthatthe zinc(Zn), cadmium(Cd), copper(Cu),lead(Pb) and nickel(Ni) concentration were detected in range of 20.25–49.10, 0.10–0.41, 10.08–29.58, 2.01–14.99

[1] วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนราธิวาส มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์

[1] Narathiwas College of Agriculture and Technology, Princess of Naradhiwas University

and 1.10–7.89 mg/kg, respectively. The concentration of heavy metalsfound was lower than the permitted standard value of sediment quality by the Pollution Control Department and NOAA.

Keywords: Contamination, Sediments, Balekhiley Community Fishing Narathiwas Province

บทนำ

การปนเปื้อนของโลหะหนักในแหล่งน้ำเป็นปัญหาที่มีแหล่งกำเนิดจากกระบวนการทางธรรมชาติจากการสลายตัวของแร่โลหะต่างๆ เช่น เกิดจากการผุพังของหิน ดิน แร่ และเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ได้แก่ การปล่อยของเสียที่มีโลหะหนักปนอยู่ลงสู่แม่น้ำธรรมชาติ โลหะหนักเป็นสารที่คงตัว ไม่สามารถสลายตัวในกระบวนการธรรมชาติ จึงมีบางส่วนตกตะกอนสะสมอยู่ในดิน การสะสมโลหะหนักดังกล่าวจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นตามลำดับชั้นของห่วงโซ่อาหาร (bioaccumulation in tropic level) และหากมีปริมาณมาก ก็จะทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์น้ำนั้นๆ ตลอดจนผู้นำสัตว์น้ำนั้นไปเป็นอาหารด้วย (Neeratanaphan, 2011) สังกะสี แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และนิเกิล เป็นโลหะที่มีประโยชน์ในอุตสาหกรรม และในชีวิตประจำวันต่างๆ มากมาย เช่น เป็นโลหะผสมป้องกันสนิม มุงหลังคา สายไฟฟ้า มอเตอร์ แบตเตอรี่ อุปกรณ์อิเล็กโทรนิค เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในอุตสาหกรรม และเป็นโลหะผสมทนต่อการกัดกร่อน พิษของโลหะหนักส่วนใหญ่ทำลายระบบประสาท สมอง กล้ามเนื้อ ความรู้สึกสัมผัส ทำให้สายตาเสื่อม จิตปรวนแปรอาจถึงโรคจิต ทำให้สติปัญญาอ่อน และอาจเป็นมะเร็งได้ และอาจเสียชีวิตได้ (Duangsawat, 2010)

จังหวัดนราธิวาสมีจำนวนประชากร ทั้งสิ้นในปี พ.ศ. 2559 จำนวน 789,681 คน มีแม่น้ำสำคัญ ทั้งหมด 4 สาย คือ แม่น้ำบางนรา แม่น้ำโก-ลก แม่น้ำสายบุรี แม่น้ำตากใบ อาชีพโดยทั่วไปของคนในจังหวัดขึ้นอยู่กับผลผลิตทางการเกษตรและการค้าเช่น การทำสวนยางพารา การทำสวนผลไม้ การทำนา การทำสวนมะพร้าว การประมง และการเลี้ยงสัตว์ คิดเป็นร้อยละ 40.95 ของประชากรทั้งหมดในจังหวัดนราธิวาส (Narathiwas Provincial Statisticcal Office, 2017)

ชุมชนประมงบาเละฮิเลอยู่ในบริเวณลุ่มแม่น้ำบางนราในจังหวัดนราธิวาส ซึ่งเป็นแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งที่สำคัญของจังหวัด เนื่องจากมีสภาพเป็นน้ำกร่อย มีการเลี้ยงปลาในกระชัง เป็นท่าเทียบเรือประมงขนาดเล็ก แหล่งซื้อขายสัตว์น้ำ และอาชีพอื่นๆ ชุมชนประมงบาเละฮิเลประกอบด้วย กาแลตาแป ชายทะเล ท่าเรือ 2000 หลังตลาดสดตลาดเก่า และตรอกช้างสมานฉันท์มีจำนวนประชากรทั้งหมด 4,446 คน มีจำนวนครัวเรือนทั้งหมด 1,196 ครัวเรือน ประกอบอาชีพประมง 951 คน (Narathiwat City Municipality, 2016)

ชุมชนประมงบาเละฮิเลจังหวัดนราธิวาสส่วนใหญ่ประกอบอาชีพประมง ชุมชนสร้างบ้านเรือนอยู่กันอย่างแออัด ส่งผลให้มีการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้น ทิ้งน้ำเสียลงสู่แหล่งน้ำและการทิ้งขยะที่มีสารปนเปื้อนโลหะหนักใกล้บริเวณแม่น้ำ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนที่อยู่ในชุมชนตลอดจนสัตว์น้ำที่อยู่บริเวณดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาปริมาณโลหะหนัก เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นของโลหะหนักที่มีอยู่ในชุมชนประมงบาเละฮิเล เพื่อที่จะทำให้ทราบถึงให้ระดับคุณภาพน้ำ และปริมาณโลหะหนักในน้ำและตะกอนท้องน้ำในชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส และเป็นแนวทางในการป้องกันอันตรายต่อผู้อุปโภคและบริโภค จากผู้ใช้แหล่งน้ำดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณภาพน้ำด้านกายภาพและเคมีในชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส
2. เพื่อหาปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเลจังหวัดนราธิวาส
3. เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพน้ำและโลหะหนักในน้ำและตะกอนท้องน้ำจากชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาสกับมาตรฐานคุณภาพในแหล่งน้ำโลหะหนักในตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำ

ระเบียบวิธีวิจัย

1. พื้นที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ทำศึกษาตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำ ในชุมชนประมงบาเละฮิเลจากซึ่งอยู่บริเวณลุ่มแม่น้ำบางนรา อำเภอเมือง จังหวัดนราธิวาส จำนวน 12 สถานีโดยกำหนดจุดเก็บตามลักษณะการใช้ประโยชน์ของชุมชน และการประมงดังภาพที่ 1 และตารางที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงจุดเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส

ตารางที่ 1 แสดงพิกัดสถานีจุดเก็บตัวอย่างน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล

รหัสสถานี	ที่ตั้งสถานี	ลักษณะพื้นที่	พิกัด	
			ละติจูด	ลองติจูด
NA1	หลังตลาดสด	ชุมชน	47 N 0812876	0711138
NA2			47 N 0812628	0711395
NA3	ตลาดเก่า	ชุมชน, ประมง	47 N 0812564	0711584
NA4			47 N 0812608	0711780
NA5	กาแลตาแป	ชุมชน, ประมง	47 N 0812666	0711973
NA6			47 N 0812737	0712164
NA7	ท่าเรือ 2000	ชุมชน, ประมง	47 N 0812708	0712395
NA8			47 N 0812701	0712540
NA9	ตรอกช้างสมานฉันท์	ชุมชน, ประมง	47 N 0812722	072746
NA10			47 N 0812609	0712926
NA11	ชายทะเล	ชุมชน, ประมง	47 N 0812491	0713087
NA12			47 N 0812325	0713196

2. ช่วงเวลาในการเก็บตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำ 2 ฤดูกาล คือ เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559 เป็นตัวแทนฤดูร้อน และ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559 เป็นตัวแทนฤดูฝน

3. การเก็บตัวอย่าง

3.1 การเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำ

การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 0.3 เมตร จากผิวน้ำ ด้วยกระบอกเก็บตัวอย่างน้ำ (water sampler) จากนั้นบรรจุตัวอย่างน้ำในขวดพลาสติกชนิดโพลีเอทีลีน และตรวจวัดคุณภาพน้ำจากสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature) ความเป็นกรด-เบส (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Electric Conductivity) สี (Color) และค่าความเค็ม (Salinity) สมบัติทางเคมี ความเป็นด่าง (Alkalinity) ค่าของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (TSS) และค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen)

3.2 การเก็บตัวอย่างน้ำเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก

การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างน้ำที่ระดับความลึก 0.3 เมตรจากผิวน้ำด้วยกระบอกเก็บ ตัวอย่างน้ำ (water sampler) จากนั้นบรรจุตัวอย่างน้ำในขวดพลาสติกชนิดโพลีเอทีลีนติดฉลากระบุจุดเก็บ วันที่ และพารามิเตอร์อย่างชัดเจน เก็บรักษาตัวอย่างน้ำโดยการแช่ในน้ำแข็งให้มีอุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำส่งไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อทำความตรวจวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว (Pb) แคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และนิกเกิล (Ni)

3.3 การเก็บตัวอย่างตะกอนดินเพื่อวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนัก

การวิจัยครั้งนี้ทำการเก็บตัวอย่างตะกอนท้องน้ำตามคู่มือการเก็บตัวอย่างตะกอนดินชายฝั่งทะเล ของกรมมลพิษ โดยเก็บ ณ จุดกึ่งกลางความกว้างของลำน้ำด้วยเครื่องมือเก็บตัวอย่างแบบงับดิน (grab sampler) ทำการเก็บตัวอย่างแบบผสมรวม (composite sampling) เก็บตัวอย่างสถานีละ 500 กรัม บรรจุลงในถุงพลาสติก เขียนหมายเลขกำกับระบุจุดเก็บ วันที่ และพารามิเตอร์อย่างชัดเจน เก็บรักษาตัวอย่างน้ำโดยการแช่ในน้ำแข็งให้มีอุณหภูมิต่ำกว่า 4 องศาเซลเซียส ก่อนนำส่งไปยังห้องปฏิบัติการเพื่อทำความตรวจวิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว (Pb) แคดเมียม (Cd) ทองแดง (Cu) ตะกั่ว (Pb) และนิกเกิล (Ni)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์คุณภาพน้ำและตะกอนดินของชุมชนประมงบาเละฮิเลจังหวัดนราธิวาส โดยใช้ดัชนีคุณภาพน้ำและตะกอนดินที่ทำการตรวจวัดในภาคสนามและห้องปฏิบัติการ เปรียบเทียบปริมาณของโลหะหนักดังกล่าวนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน (National Environment Board, 1994) และมาตรฐานคุณภาพตะกอนดิน (Long & Morgan, 1990) ดังตารางที่ 2 และนำเสนอข้อมูลในเชิงสถิติ (ค่าพิสัย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าเฉลี่ย)

ตารางที่ 2 ค่ามาตรฐานโลหะหนักตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินซึ่งมิใช่ทะเล และมาตรฐานคุณภาพดินตะกอนของกรมมลพิษ และ NOAA

โลหะหนัก	มาตรฐานคุณภาพน้ำ (มิลลิกรัม/ลิตร) การแบ่งประเภทคุณภาพน้ำตามการใช้ประโยชน์					มาตรฐานคุณภาพตะกอนดิน (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)
	ประเภทที่ 1	ประเภทที่ 2	ประเภทที่ 3	ประเภทที่ 4	ประเภทที่ 5	กรมมลพิษ NOAA
สังกะสี	ธ	สูงสุดไม่เกิน 1.0			-	102120
แคดเมียม	ธ	สูงสุดไม่เกิน 0.005*,0.05**			-	25
ทองแดง	ธ	สูงสุดไม่เกิน 0.1			-	2570
ตะกั่ว	ธ	สูงสุดไม่เกิน 0.005			-	5235
นิกเกิล	ธ	สูงสุดไม่เกิน 0.1			-	- 30

หมายเหตุ ธ = เป็นไปตามธรรมชาติ

- = ยังไม่ได้กำหนด

* = น้ำที่มีความกระด้างในรูปของ CaCO3 ไม่เกินกว่า 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

** = น้ำที่มีความการด้างในรูปของ CaCO3 เกินกว่า 100 มิลลิกรมต่อลิตร

NOAA = National Oceanic and Atmospheric Administration.

ที่มา : National Environment Board (1994) และ Long & Morgan (1990)

ผลการวิจัย

1. คุณภาพน้ำทั่วไปในชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส

จากการศึกษา พบว่า คุณภาพน้ำทั่วไป โดยศึกษาจากสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature), ความเป็นกรด-เบส (pH) ค่าการนำไฟฟ้า (Electric Conductivity) สี (color) และค่าความเค็ม (Salinity) ในชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส พบว่า

1.1 อุณหภูมิ (Temperature, T) ของน้ำแต่ละสถานี ในฤดูร้อนและฤดูฝนไม่แตกต่างกันมากนัก คือ ฤดูร้อนอุณหภูมิอยู่ที่ 31.02-31.15 °C อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 31.09 °C ฤดูฝนอยู่ระหว่าง 29.40–29.98 °C อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 29.76 °C (ตารางที่ 3)

1.2 ความเป็นกรด–ด่าง (pH) ในฤดูร้อนความเป็นกรด–ด่างอยู่ระหว่าง 7.21–7.70 ความเป็นกรด–ด่างเฉลี่ยอยู่ที่ 7.48 ในฤดูฝนความเป็นกรด–ด่างอยู่ระหว่าง 5.97–6.36 °C ความเป็นกรด–ด่างเฉลี่ยอยู่ที่ 6.17 (ตารางที่ 3)

1.3 สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) ในฤดูร้อนสภาพการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 5,562–5,510 µS/cm สภาพการนำไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 5,534 µS/cm ในฤดูฝนสภาพการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่าง 1,650–1,160 µS/cm สภาพการนำไฟฟ้าเฉลี่ยอยู่ที่ 1,378µS/cm (ตารางที่ 3)

1.4 สี (Color) ของน้ำแต่ละสถานี ในฤดูร้อนและฤดูฝนไม่แตกต่างกันมากนัก คือ มีสีเขียวใส (ตารางที่ 3)

1.5 ความเค็ม (Salinity) ในฤดูร้อนความเค็ม อยู่ระหว่าง 28 -32 ส่วนในพันส่วน (ppt) ความเค็ม เฉลี่ยอยู่ที่ 30.33 ส่วนในพันส่วนในฤดูฝนความเค็มอยู่ระหว่าง 23 - 18 ส่วนในพันส่วนความเค็มเฉลี่ยอยู่ที่ 20.75 ส่วนในพันส่วน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คุณภาพน้ำทางกายภาพในชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2559) และฤดูน้ำฝน (พฤศจิกายน 2559)

คุณภาพน้ำ	ฤดูร้อน			ฤดูฝน			ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน*
	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	
อุณหภูมิ	31.02- 31.15	±0.06	31.09	29.40-29.98	±0.05	29.76	ตามธรรมชาติ
ความเป็นกรด-เบส	7.21-7.70	±0.08	7.48	5.97-6.36	±0.11	6.17	pH 5-9
ค่าการนำไฟฟ้า (µs/cm)	5,562-5,510	±366	5,534	1,650-1,160	±288	1,378	ไม่ได้กำหนด
สี	เขียวใส	-	เขียวใส	เขียวใส	-	เขียวใส	ตามธรรมชาติ
ความเค็ม (ppt)	28-32	±0.09	30.33	23-18	±0.05	20.75	น้ำจืด <0.5 ppt, น้ำกร่อย 0.5-30 ppt

ที่มา : National Environment Board (1994)

สมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นด่าง (Alkalinity) ค่าของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (TSS) และค่าออกซิเจนละลายน้ำ (Dissolved Oxygen) ในชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส พบว่า

1.6 ความเป็นด่าง (Alkalinity) ฤดูร้อนความเป็นด่าง อยู่ระหว่าง 107–100 mg/l ความเป็นด่างเฉลี่ยอยู่ที่ 105 mg/l ในฤดูฝนความด่างอยู่ระหว่าง 75–72 mg/l ความเป็นด่าง เฉลี่ยอยู่ที่ 74.45 mg/l (ตารางที่ 4)

1.7 ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solid, TSS) ในฤดูร้อนของแข็งแขวนลอยทั้งหมดอยู่ระหว่าง 204 – 200 mg/l ของแข็งแขวนลอยทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ที่ 203.08 mg/l ในฤดูฝนของแข็งแขวนลอยทั้งหมดอยู่ระหว่าง 141–135 mg/l ของแข็งแขวนลอยทั้งหมดเฉลี่ยอยู่ที่ 135.33 mg/l (ตารางที่ 4)

1.8 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) ในฤดูร้อนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 3.33–2.55 mg/l ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยอยู่ที่ 2.93 mg/l ในฤดูฝนปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำอยู่ระหว่าง 4.10–3.29 mg/l ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยอยู่ที่ 3.69 mg/l (ตารางที่ 4)

แสดงว่าคุณภาพน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาสอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณภาพน้ำทางเคมีในชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2559) และฤดูน้ำฝน (พฤศจิกายน 2559)

คุณภาพน้ำ	ฤดูร้อน			ฤดูฝน			ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน*
	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	
Alkalinity	107-100	±0.07	105.00	75-72	±0.08	74.45	ไม่ได้กำหนด
TSS	204-200	±0.15	203.08	141-135	±0.23	135.33	ไม่ได้กำหนด
DO	3.33-2.55	±0.21	2.93	4.10-3.29	±0.27	3.69	แหล่งน้ำประเภทที่ 2:4-6 mg/l แหล่งน้ำประเภทที่ 3:2-4 mg/l แหล่งน้ำประเภทที่ 4:<2 mg/l

2.โลหะหนักในตัวอย่างน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส

ผลการศึกษาปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาสพบว่า

2.1 ปริมาณสังกะสีในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 0.298–1.180 mg/l ปริมาณสังกะสีเฉลี่ยอยู่ที่ 0.268 mg/l ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 0.197–0.112 mg/l ปริมาณสังกะสีเฉลี่ยอยู่ที่ 0.154 mg/l

2.2 ปริมาณแคดเมียมในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 0.016–0.010 mg/l ปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยอยู่ที่ 0.013 mg/l ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 0.002–0.001 mg/l ปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยอยู่ที่ 0.001 mg/l

2.3 ปริมาณทองแดงในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 0.021–0.009 mg/l ปริมาณทองแดงเฉลี่ยอยู่ที่ 0.017 mg/l ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 0.011–0.006 mg/l ปริมาณทองแดงเฉลี่ยอยู่ที่ 0.009 mg/l

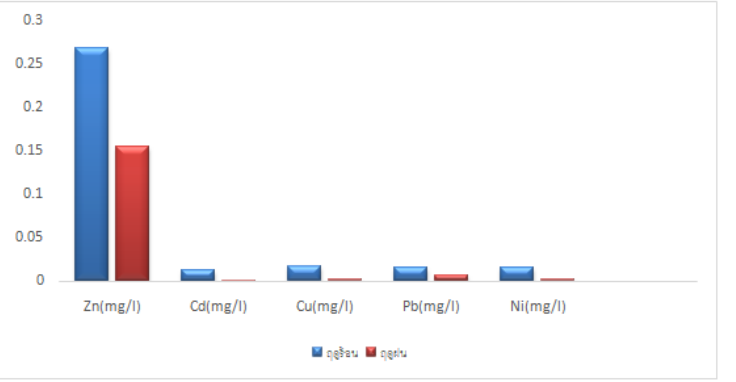
2.4 ปริมาณตะกั่วในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 0.019–0.013 mg/l ปริมาณตะกั่วเฉลี่ยอยู่ที่ 0.016 mg/l ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 0.009–0.001 mg/l ปริมาณตะกั่วเฉลี่ยอยู่ที่ 0.004 mg/l

2.5 ปริมาณนิเกิลในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 0.018–0.009 mg/l ปริมาณนิเกิลเฉลี่ยอยู่ที่ 0.015 mg/l ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 0.003–0.001 mg/l ปริมาณนิเกิลเฉลี่ยอยู่ที่ 0.002 mg/l

จะเห็นได้ว่า แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และนิเกิล ในฤดูร้อนจะมากกว่าฤดูฝนในทุกๆ สถานี โลหะหนักที่พบในปริมาณมากที่สุด คือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว นิกเกิล และแคดเมียม ตามลำดับดังตารางที่ 5 และภาพที่ 2

ตารางที่ 5 ปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างน้ำชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2559) และฤดูน้ำฝน (พฤศจิกายน 2559)

โลหะหนัก	ฤดูร้อน			ฤดูฝน			ค่ามาตรฐาน	NOAA
	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย		
Zn (mg/l)	0.298–1.180	±0.010	0.268	0.197-0.112	±0.010	0.154	1.0	_
Cd (mg/l)	0.016-0.010	±0.010	0.013	0.002–0.001	±0.010	0.001	0.05	_
Cu (mg/l)	0.021–0.009	±0.003	0.017	0.011–0.006	±0.005	0.009	0.1	_
Pb (mg/l)	0.019–0.013	±0.030	0.016	0.009–0.001	±0.010	0.004	0.05	_
Ni (mg/l)	0.018–0.009	±0.15	0.015	0.003–0.001	±0.013	0.002	0.1	_



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างน้ำชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2559) และฤดูฝน (พฤศจิกายน 2559)

3. โลหะหนักในตัวอย่างตะกอนท้องน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส

ผลการศึกษาปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างตะกอนท้องน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาสพบว่า

3.1 ปริมาณสังกะสีในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 49.10–47.25 µg/g ปริมาณสังกะสีเฉลี่ยอยู่ที่ 47.15 µg/g ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 20.68–20.25 mg/l ปริมาณสังกะสีเฉลี่ยอยู่ที่ 20.52 µg/g

3.2 ปริมาณแคดเมียมในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 0.41–0.27 µg/g ปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยอยู่ที่ 0.35 µg/g ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 0.16–0.10 µg/g ปริมาณแคดเมียมเฉลี่ยอยู่ที่ 0.11 µg/g

3.3 ปริมาณทองแดงในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 29.58–28.80 µg/g ปริมาณทองแดงเฉลี่ยอยู่ที่ 29.24 µg/g ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 10.88–10.08 µg/g ปริมาณทองแดงเฉลี่ยอยู่ที่ 10.44 µg/g

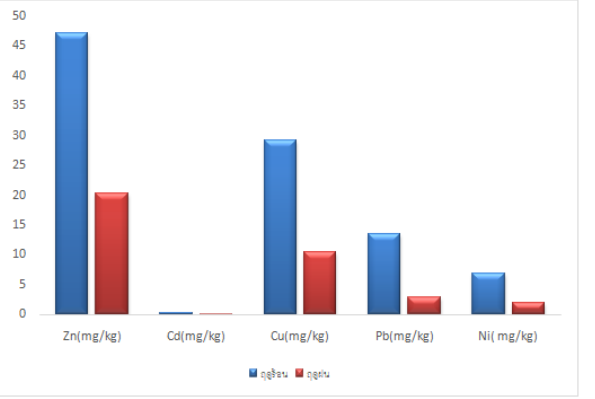
3.4 ปริมาณตะกั่วในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 14.99–11.13 µg/g ปริมาณตะกั่วเฉลี่ยอยู่ที่ 13.39 µg/g ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 3.59–2.01 µg/g ปริมาณตะกั่วเฉลี่ยอยู่ที่ 2.84 µg/g

3.5 ปริมาณนิเกิลในฤดูร้อนอยู่ระหว่าง 7.89–6.15 µg/g ปริมาณนิเกิลเฉลี่ยอยู่ที่ 6.95 µg/g ในฤดูฝนอยู่ระหว่าง 2.89–1.10 µg/g ปริมาณนิเกิลเฉลี่ยอยู่ที่ 2.03 µg/g

จะเห็นได้ว่า แคดเมียม ทองแดง ตะกั่ว และนิเกิล ในฤดูร้อนจะมากกว่าฤดูฝนในทุกๆสถานี โลหะหนักที่พบในปริมาณมากที่สุด คือ สังกะสี, ทองแดง, ตะกั่ว, นิกเกิล และแคดเมียม ตามลำดับ ดังตารางที่ 4 และภาพที่ 3

ตารางที่ 6 ปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างในตะกอนท้องน้ำชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2559) และฤดูน้ำฝน (พฤศจิกายน 2559)

โลหะหนัก	ฤดูร้อน			ฤดูฝน			ค่ามาตรฐาน	NOAA
	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย	พิสัย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าเฉลี่ย		
Zn (µg/g)	49.10–47.25	±0.105	47.15	20.6–20.25	±0.110	20.52	102	120
Cd (µg/g)	0.41-0.27	±0.06	0.35	0.16–0.10	±0.05	0.11	2	5
Cu (µg/g)	29.58–28.80	±0.02	29.24	10.88–10.08	±0.04	10.44	25	70
Pb (µg/g)	14.99–11.13	±0.07	13.39	3.59–2.01	±0.010	2.84	52	35
Ni (µg/g)	7.89–6.15	±0.13	6.95	2.89–1.10	±0.011	2.03	-	30



ภาพที่ 3 แสดงปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างตะกอนท้องน้ำชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ช่วงฤดูร้อน (เมษายน 2559) และฤดูฝน (พฤศจิกายน 2559)

อภิปรายผล

งานวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Latifiputra & Nongrat (2006); Duangsawat. (2010); Watcharasing, Tarnchalanukit, Junkeaw & Dumpin (2013); Nehme, et al. (2014) ที่พบว่า คุณภาพน้ำขึ้นอยู่กับปัจจัยทางฤดูกาล โดยโลหะหนักจะพบในฤดูร้อนมากกว่าฤดูฝน และพบปริมาณโลหะหนักในตะกอนดินมากกว่าในน้ำ

คุณภาพน้ำของชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ อุณหภูมิ (Temperature ,T) ความเป็นกรด–ด่าง (pH) สภาพการนำไฟฟ้า (Conductivity) สี (Color) ความเค็ม (Salinity) คุณสมบัติทางเคมีทางเคมี ได้แก่ความเป็นด่าง (Alkalinity) ของแข็งแขวนลอยทั้งหมด (Total Suspended Solid, TSS) ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (Dissolved Oxygen, DO) จะเห็นได้ว่า อิทธิพลของน้ำจืดที่มีความเป็นกรด–ด่างต่ำ และความเป็นด่าง (Alkalinity) ความเค็ม (Salinity) ทำให้ในฤดูร้อนและฤดูฝนต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอิทธิพลของมวลน้ำจืด การขึ้น–ลงของน้ำทะเล การรับน้ำจากพื้นที่ป่าพรุไหลลง และการผสมผสานของมวลน้ำในแนวดิ่ง และการแบ่งชั้นของมวลน้ำจืดอยู่ข้างบนและมวลน้ำเค็มอยู่ข้างล่าง (Latifiputra & Nongrat, 2006) การนำไฟฟ้าในฤดูร้อนสูงกว่าฤดูฝน เนื่องจากฤดูร้อนมีสารอนินทรีย์โดยเฉพาะพวกเกลือละลายอยู่มาก ทำให้สภาพการนำไฟฟ้าสูง แต่ฤดูฝนมีสารอนินทรีย์โดยเฉพาะพวกเกลือละลายอยู่เจือจาง ทำให้สภาพการนำไฟฟ้าต่ำ (Duangsawat, 2010) ของแข็งลอยทั้งหมด (TSS) เป็นค่าหนึ่งที่สามารถบอกความสกปรกของน้ำเสียที่เกิดจากการสะสมทับถมกันของแข็งขึ้น เนื่องจากการตกตะกอนทางชีวภาพและเคมี การเปลี่ยนแปลงตะกอนแขวนลอยในแหล่งน้ำ ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ การเปลี่ยนฤดูกาล ปริมาณน้ำฝน การพังทลายของดิน ความลาดชัน และการเพิ่มปริมาณน้ำทิ้งในแหล่งชุมชน เนื่องจากการเพิ่มจำนวนประชากร (Kongrak, 2006)

จากการวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีของตัวอย่างน้ำบริเวณชุมชนประบาเลฮิเล จังหวัดนราธิวาส จำแนกตามสถานีเก็บตัวอย่าง ในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559) และในฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559) พบว่า น้ำในบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส พบว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

จากการวิเคราะห์โลหะหนักในตัวอย่างน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559) และในฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559) พบว่าโลหะหนักในตัวอย่างน้ำ อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแหล่งน้ำผิวดินสามารถใช้ในการอุปโภคและบริโภค สามารถอนุรักษ์สัตว์น้ำและทำการประมงได้ โดยพบปริมาณโลหะหนักมากที่สุด คือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว นิเกิล และ แคดเมียม ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์โลหะหนักในตัวอย่างตะกอนท้องน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ในฤดูร้อน (เดือนมีนาคม พ.ศ. 2559) และในฤดูฝน (เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2559) พบว่าโลหะหนักในตัวอย่างตะกอนท้องน้ำ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำให้ไม่มีพิษต่อสิ่งมีชีวิต โดยพบปริมาณโลหะหนักมากที่สุด คือ สังกะสี ทองแดง ตะกั่ว นิเกิล และ แคดเมียม ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบกับบริเวณปากแม่น้ำท่าตะเภา จังหวัดชุมพร (Duangsawat, 2010) และแม่น้ำยามูนา กรุงเดลี ประเทศอินเดีย (Bhardwaj, Gupta, & Garg, 2017) จะเห็นได้ว่าทั้งสองแหล่งมีการปล่อยน้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม มีการสารเคมีต่างๆ ทางการเกษตรลงสู่แม่น้ำทำให้มีปริมาณโลหะหนักมากกว่าบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ซึ่งมีการไหลของกระแสน้ำตามอิทธิพลของกระแสลม สามารถไหลลงสู่ทะเลที่อยู่ติดกันได้อย่างรวดเร็ว ทำให้มีโลหะหนักในตัวอย่างน้ำและตะกอนท้องน้ำต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานตลอดจนในฤดูฝนจะมีน้ำฝนช่วยชะล้างปริมาณโลหะหนักทำให้มีความเจือจางลงและปริมาณโลหะหนักในตะกอนท้องน้ำจะมีค่าสูงกว่าปริมาณโลหะหนักในตัวอย่างน้ำ เนื่องจากโลหะหนักตกทับถมและเกาะกับตะกอนดินได้เป็นอย่างดี (Neeratanaphan, 2011) โลหะหนักเป็นสารที่คงตัวไม่สามารถย่อยสลายได้โดยกระบวนการทางธรรมชาติ เมื่อปนเปื้อนเข้าสู่สิ่งแวดล้อมและแหล่งสุดท้ายที่จะไปสะสมอยู่ในตะกอนดินท้องน้ำ บริเวณที่เป็นรอยต่อระหว่างแม่น้ำและทะเล เรียกว่า เอสทูรี (estuary) ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (physicochemical condition) โลหะที่ปนเปื้อนเข้าสู่แหล่งน้ำทำให้ความเข้มข้นของโลหะหนักในตะกอนดินสูงกว่าในมวลน้ำ (Bryan & Langton, 1992)

ข้อเสนอแนะ

1. นำไปเผยแพร่แก่ชุมชนให้ทราบถึงการเพิ่มปริมาณน้ำทิ้งในแหล่งชุมชน กิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรส่งผลต่อปริมาณโลหะหนักในน้ำ และตะกอนท้องน้ำ บริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส ไป จึงควรสร้างจิตสำนึกให้ชุมชนดูแล และอนุรักษ์ แหล่งน้ำอย่างยั่งยืน

2. ควรมีการบำบัดน้ำด้วยวิธีการต่างๆ เช่นทางกายภาพ ทางเคมี และทางชีววิทยา เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำ และโลหะหนัก

3. ควรให้ภาครัฐตรวจคุณภาพน้ำปริมาณโลหะหนักในน้ำ และตะกอนท้องน้ำอย่างต่อเนื่อง เพื่อเฝ้าระวังแหล่งน้ำบริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส

4. ควรมีการวิเคราะห์ปริมาณโลหะหนักในสัตว์น้ำและพืชที่อาศัยอยู่บริเวณชุมชนประมงบาเละฮิเล จังหวัดนราธิวาส เพิ่มเติม เพื่อให้ข้อมูลได้ที่ละเอียดเพิ่มมากขึ้น

รายการอ้างอิง (References)

Bhardwaj, R., Gupta,A. & Garg K.J., (2017). Evaluation of heavy metal contamination using environmenmetrics and indexing approach for River Yamuna, Delhi stretch, India. *Water Science, 31*, 52-66.

Bryan, G. & Langston, W. T, (1992). Bioavailability Accumulation and Effect of Heavy Metal in sediments with Special Reference to United Kingdom Estuaries. *Environmental Pollution, 76*, 89-131.

Duangsawat, T. (2010). *Heavy Metals Contamination in Water and Sediments from Thataphao River Mouth, Chumphon Province.* Master of Education in Chemistry, Thaksin University. (in Thai).

Kongrak, J., (2006). *Water quality in Tung Sarapee Area Prajin Buri River Prajin Buri Province.* Retrieved March 15, 2017, from http://water.rid.go.th/itcwater/TMD/Prachin_water_quality.doc

Latifiputra, Z. & Nongrat, K. (2006). *Water Quality Monitoring to Coastal Aquaculture Area at Mouth Bang Nara river and Takbai river Narathiwat Province, Tech pp. (No 14)*. Coastal Fisheries Research and Development Bureau, Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives.

Long, E.R. & Morgan, L.G. (1990). *The Potential for Biological effects of sediment-sorbed contaminants tested in the National status and Trends Program.* Washington : National Oceanic and Atmospheric Administration.

Narathiwat City Municipality. (2016). *Population Statistical in the Narathiwat City Municipalty.* Welfare Department and Society. (in Thai).

Narathiwat Provincial Statistical Office. (2017). *Narathiwat Provincal Statistical Report 2017.* National Statistical Office, Ministry of Digital Economy and Society. (in Thai).

National Environment Board. (1994). *Set The Surface water Standard.* Retrieved March 12,2017, from http://slbkb.psu.ac.th/xmlui/handle/2558/2373. (in Thai).

Neeratanaphan, L. (2011). Effect of Heavy Metals on Mollusk. *Khonkhaen Science Journal, 39*(3), 375-386.

Nehme, N., Haydar, C., Koubaissy, B., Fakih, M., Awad, S., Toufaily, J., Villier, F. & Hamieh, T. (2014). The distribution of heavy metals in the Lower River Basin, Lebanon. *Physics Procedia, 55*, 456-463.

Watcharasing, J., Tarnchalanukit, W., Junkeaw, K. & Dumpin, N. (2013). The Quantity of Heavy metals in the Tha-chin River and its Inflow canals from Nakon Chai Si to Estuary. *Naresuan University Journal, 21*(2), 11-12.